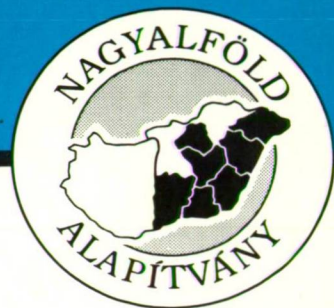


A NAGYALFÖLD ALAPÍTVÁNY KÖTETEI 6.



A VÍZ SZEREPE ÉS JELENTŐSÉGE AZ ALFÖLDÖN



K 178847

A NAGYALFÖLDI ALAPÍTVÁNY KÖTETEI

6.

A VÍZ SZEREPE ÉS JELENTŐSÉGE AZ ALFÖLDÖN



BÉKÉSCSABA, 2000



SZTE Egyetemi Könyvtár



J000623149

B 178847

Sorzatszerkesztő:

Dr. Rakonczai János

Szerkesztette:

Dr. Pálfi Imre

Technikai szerkesztő:

Boga Tamás László

Borítóterv:

Zahorán Mária

Rajzok:

Barton Gábor

Bencsikné Szőke Margit

Bódis Katalin

Színes ábrák előkészítése:

Typografika Kft. Békéscsaba

Kiadja a

NAGYALFÖLD ALAPÍTVÁNY

ISBN 963 85437 5 2

ISSN 1216-4933

TARTALOM

| | |
|--|-----|
| A szerkesztő előszava (PÁLFAI Imre) | 5 |
| SZESZTAY Károly: Az Alföld vízháztartása | 7 |
| RAKONCZAI János: A környezet hidrogeográfiai összefüggései az Alföldön | 16 |
| KONECSNY Károly: Az országhatáron túli tájalakítás hatása az Alföld vízviszonyaira | 27 |
| TÓTH Albert: A víz tájformáló szerepe az Alföldön | 46 |
| DÉVAI György: Vizes élőhelyek és jelentőségük az Alföldön | 51 |
| SZLÁVIK Lajos: Az Alföld árvízi veszélyeztetettsége | 64 |
| PÁLFAI Imre: Az Alföld belvízi veszélyeztetettsége és aszályérzékenysége | 85 |
| SZALAY Miklós: Az Alföld felszíni vízkészlete | 96 |
| LIEBE Pál: Az Alföld felszín alatti vízkészlete | 105 |
| BANCSI István: A Tisza és mellékfolyóinak vízminősége | 118 |
| TÖRÖK Imre György: Az alföldi folyók hullámterének szerepe és hasznosítása | 125 |
| HORVÁTH Lászlóné: Az alföldi települések vízellátása, csatornázása és a szennyvizek tisztítása | 132 |
| HANYECZ Vince: Öntözéses gazdálkodás az Alföldön | 147 |
| VÁRADI László: Halászat az Alföldön | 154 |
| VALKÁR István: Vízi közlekedés az Alföldön | 164 |
| VARGA István: Vízérőhasznosítás az Alföldön | 172 |
| TÖRÖK József: Hévízgazdálkodás az Alföldön | 180 |
| SCHREFFEL Rudolf – VARGA István: Előtanulmányok az Alföld vízgazdálkodási koncepciójának és stratégiájának kidolgozásához | 189 |
| IJJAS István: Az Alföld vízgazdálkodási helyzetének értékelése az Európai Unió Vízügyi Keret-Irányelve szempontjából | 197 |
| VÁRADI József: Állami vízügyi feladatok az Alföldön | 206 |

A SZERKESZTŐ ELŐSZAVA

Az 1998. novemberében Békéscsabán rendezett II. Alföld Kongresszuson rövid előadást tartottam „A víz szerepe az Alföld fejlődésében. Korlátok és lehetőségek” címmel. Az előadásra való fölkészülés során vetődött föl bennem az a gondolat, hogy e nagyfotosságú és szerteágazó témakör megérdemelne egy önálló kötetet. A Nagyalföld Alapítvány kuratóriuma is így látta, s 1999. tavaszán már meg is kezdődhettek a kötet szerkesztési és tanulmánykészítési munkálatai. A kitűzött cél, vagyis a víz szerepének és jelentőségének sokoldalú megvilágítása érdekében népes és rangos szerzőgárdát sikerült összetoborozni. A témakör interdiszciplináris jellegét és ilyen megközelítését jelzi, hogy a szerzők közt egyaránt találunk hidrológust, geográfust, geológust, biológust, ökológust, mezőgazdasági közgazdászt és mérnököt. A tanulmányok több mint fele 1999-ben elkészült, de – többek között az 1999. és a 2000. évi rendkívüli Tisza-völgyi árvíz és belvíz miatt – a húsz tanulmányból álló kézirat csak 2000 végére állt össze. Az időbeli csúszás bizonyára rontott a kötet egyébként is nehezen megteremthető egységességén, de ilyenformán a legutóbbi évek igen szélsőséges hidrológiai eseményeire is ki lehetett térni, vagy azokra legalább megjegyzésben utalni.

Az előbbieken jelzett rendkívüli események kiemelt figyelmet irányítottak a tájra, amelynek egyik következménye lett a Tisza völgyére összpontosuló, az MTA Regionális Kutatások Központja Alföldi Intézete által koordinált „Tisza-kutatói program”. A program eredményessége érdekében a jelen kötetben közölt eredményeket is rendelkezésre bocsátottuk.

A kötet első felében közölt tíz tanulmány a vizet elsősorban mint természeti adottságot vizsgálja, – környezetével összefüggésben, bizonyos emberi tevékenységekre is tekintettel. Az egyes tanulmányok a vízháztartási alapösszefüggéseken túl a víz tájformáló szerepét, a vizes élőhelyek jelentőségét, az Alföld árvízi és belvízi veszélyeztetettségét, aszályérzékenységet, a vízkészletek mennyiségi és minőségi jellemzőit tárgyalják. A kötet második felében lévő tanulmányok egyrészt a vízhasznosítás és az azzal összefüggő környezetvédelem kérdéskörét ölelik fel (a folyók hullámterének hasznosítása, a települések vízellátása, csatornázása és a szennyvizek tisztítása, öntözés, halászat, vízi közlekedés, vízerőhasznosítás, hévízgazdálkodás), másrészt stratégiai kérdésekkel, az Európai Unióhoz való csatlakozásunk vízügyi vonatkozásaival és az előttünk álló fontosabb feladatokkal foglalkoznak. A víz és az Alföld kapcsolatának bemutatásában – a Nagyalföld Alapítvány köteteinek korlátozott terjedelme miatt – teljességre természetesen nem törekedhetünk, – nyitva az út a hasonló, még átfogóbb és nagyobb lélegzetű munkák előtt.

Végül ezúton is megköszönöm a szerzők önzetlen közreműködését, „társadalmi” munkáját. Hálával tartozom dr. Rakonczai Jánosnak, a Nagyalföld Alapítvány igazgatójának, kitartó buzdításáért és türelméért, s a technikai szerkesztésért Boga Tamás László munkatársamnak pedig a szerzői kéziratok gondozásáért és a szöveg-

szerkesztésért. Remélem, hogy a kötet létrehozásába fektetett fáradságos munka nem volt hiábavaló. Az egyes tanulmányok konkrét ismeretanyagot, sok hasznos információt nyújtanak, az egész kötet pedig ösztönzést adhat ahhoz, hogy a vízzel foglalkozó, más-más szakterületen tevékenykedő kutatók és gyakorlati szakemberek az eddigieknél jobban összefogjanak, összehangoltan és együtt munkálkodjanak az alföldi problémák megoldásán, közös kincsünk az Alföld megvédésén és fölemelésén, így szolgálva – Széchenyivel szólván – „az egyetemes hazának szent ügyét”.

Szeged, 2000. december

Pálfai Imre

AZ ALFÖLD VÍZHÁZTARTÁSA

*Dr. Szesztay Károly**

A víz, mint mindenütt, az Alföldön is a hatásközvetítés és az integrálás közege. Ez az életteret és élővilágot átjáró és formáló szerep, amelyet a vízháztartási folyamatok foglalnak egységbe, a Kárpátokon belüli medence-jelleg folytán az Alföldön különös hangsúlyt és gyakorlati jelentőséget kap. Ugyanakkor a természetes ösnövényzet úgyszólván teljes kicserélése és az erdősültség nagymértékű csökkentése a nagyszabású vízrendezésekkel és más emberi beavatkozásokkal párosulva az Alföld mai vízháztartási állapotát döntően művi jellegűvé alakította. A mai és a jövőben várható társadalmi és gazdasági elvárások ezért a vízháztartási rendszer nagytérégi egységének és helyi sokszínűségének együttes figyelembevételét, valamint a rendszer művi elemeinek gondos és folyamatos karbantartását, továbbá a változó adottságok és igények szerinti felújítását és kiegészítését a területhasználatok döntő fontosságú infrastrukturális előfeltételévé teszik.

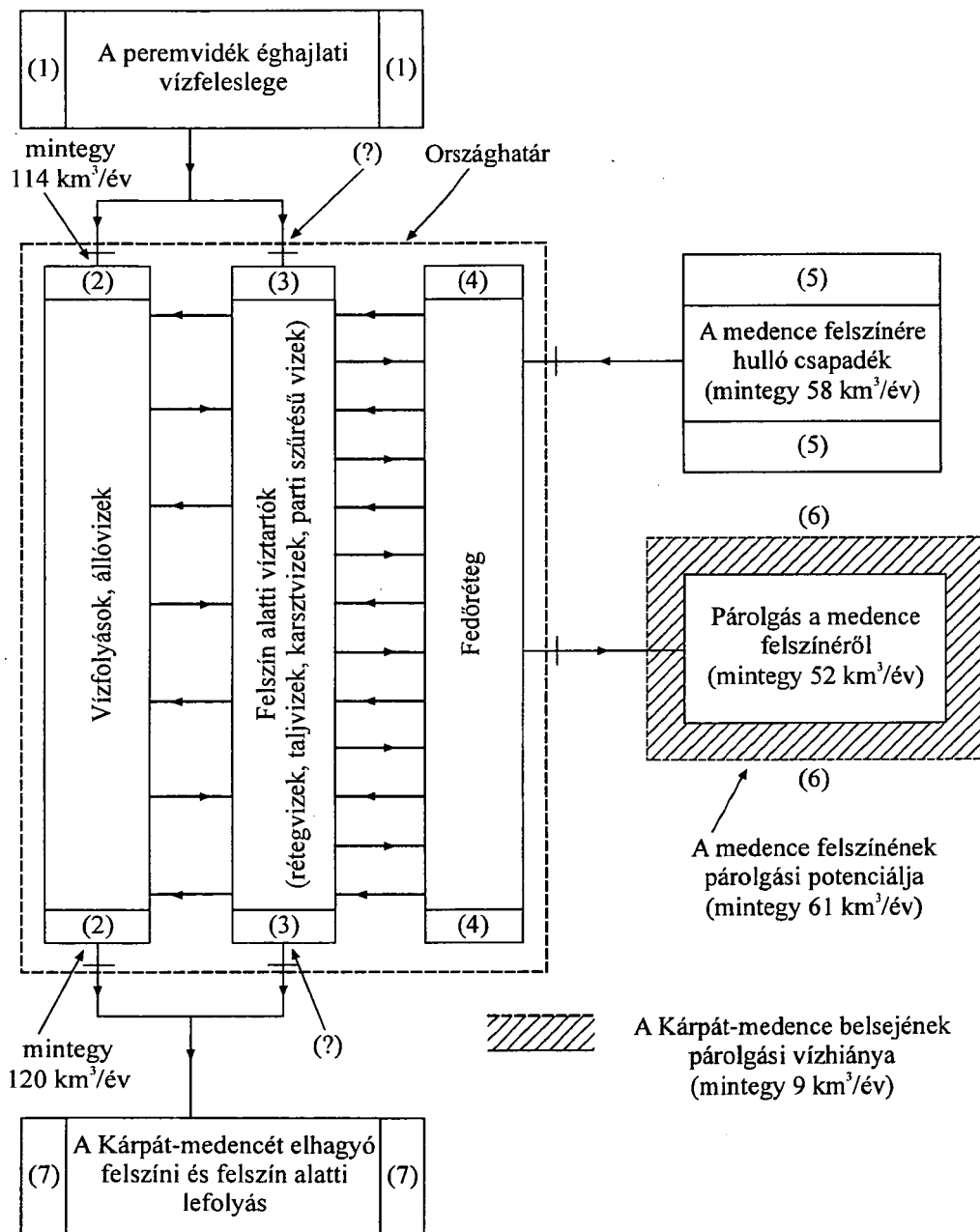
1. AZ ORSZÁG ÉS AZ ALFÖLD MEDENCE JELLEGE

Vízföldrajzi adottságait tekintve Magyarország és benne az Alföld legszembe-tűnőbb sajátossága a Kárpátok övezte medencejelleg. A hatalmas hegykoszorú belsejét – az alapkőzet tagoltságát és lassú mozgásait követve – durvább szemcséjű folyami hordalék és finom szemcséjű beltengeri üledék sűrűn váltakozó rétegei töltötték fel. Az Alföldön és a medence más mélyedéseiben Európa, sőt a Föld egyik legnagyobb méretű, mélységű és tagozottságú alluviális medencéje képződött. Az egymásba szövevényesen kapcsolódó, több száz méter vastagságú rétegsor jelentős hányada a vizet nemcsak tározza, hanem a nyomásviszonyokat követő és a medence egészét behálózó pályák mentén szállítja is. [Ilyen módon az ország és az Alföld felszíni és felszín alatti vizei egyetlen vízháztartási rendszerben kapcsolódnak össze], amelyet a csapadék és a párolgás egyenlegéből adódó víztöbbleteket és vízhiányokat szabályozó éghajlati energiák tartanak mozgásban. Az 1. ábra ennek az óriási méretű és szövevényes tagozódású vízháztartási rendszernek a medencejellegből adódó két főbb sajátosságát, a peremvidéknek a medence belsejét tápláló és azon átfolyó éghajlati vízfeleslegét, valamint a nyári időszakban a medence belsejének nagy részére jellemző éghajlati vízhiányt hangsúlyozza.

A peremvidéken eredő folyókban évente összesen mintegy 114 km^3 -nyi víz érkezik a medence belsejébe. A medence természetes őállapotában és a gyér lakosságú, közeli-tően természetes, történelmi korszakokban a folyókból évente átlagosan $2\text{--}3 \text{ km}^3$ árvíz ömlött ki az Alföld területére. Ennek egy része a kedvező felszíni adottságok

*Dr. Szesztay Károly a műszaki tudomány doktora, a BMGE Vízépítési és Vízgazdálkodási Tanszék c. egyetemi tanára.

1. ábra. A Kárpát-medence peremvidéke és belseje közötti vízháztartási kapcsolat vázlata (Szesztay, 1980)



között lassú áramlásban vonult végig a völgyeletekben, más része pedig a mocsarakban eltűnve a talajvizet táplálta. Közben mindkettő táplálta a területi elpárolgást, ezáltal növelve a felszínközeli légréteg páratartalmát és csökkentve a terület párolgási (éghajlati) vízhiányát. A mederhálózatban maradó vizek a mélyebben bevágódott szakaszokon hol táplálták, hol megcsapolták a medence vízvezető rétegeit, és magukba fogadták a medence belsejének a peremvidékénél sokkalta szegényebb árvízi és belvízi vízfolyását. Így a déli országhatárokat elhagyó folyók mintegy évi 120 km^3 -nyi átlagos vízzállítással vezetik el a Kárpát-medence teljes vízháztartásának egyenlegét. Az ország és az Alföld határait természetesen a különböző mélységű víztartó és vízvezető rétegek vízzállítása is átlépi. Ezeknek a helyileg esetenként igen jelentős vízbevételi, illetve vízelvezetési forrásoknak az ország és az Alföld egészére összegzett értéke, illetve egyenlege kellő pontossággal ma még nem számszerűsíthető.

Az ország és az Alföld medence jellegének másik alapvető vízháztartási sajátossága a nyári időszak átlagosan mintegy 9 km^3 -re becsülhető párolgási vízhiánya, amelynek alakulásában a természeti adottságoknak és az emberi beavatkozásoknak (elsősorban az erdősültség nagymértékű csökkentésének) egyaránt meghatározó szerep jut, amelyre a továbbiakban még röviden visszatérünk.

2. A FELSZÍNRE HULLOTT CSAPADÉK VÍZHÁZTARTÁSI MÉRLEGEI

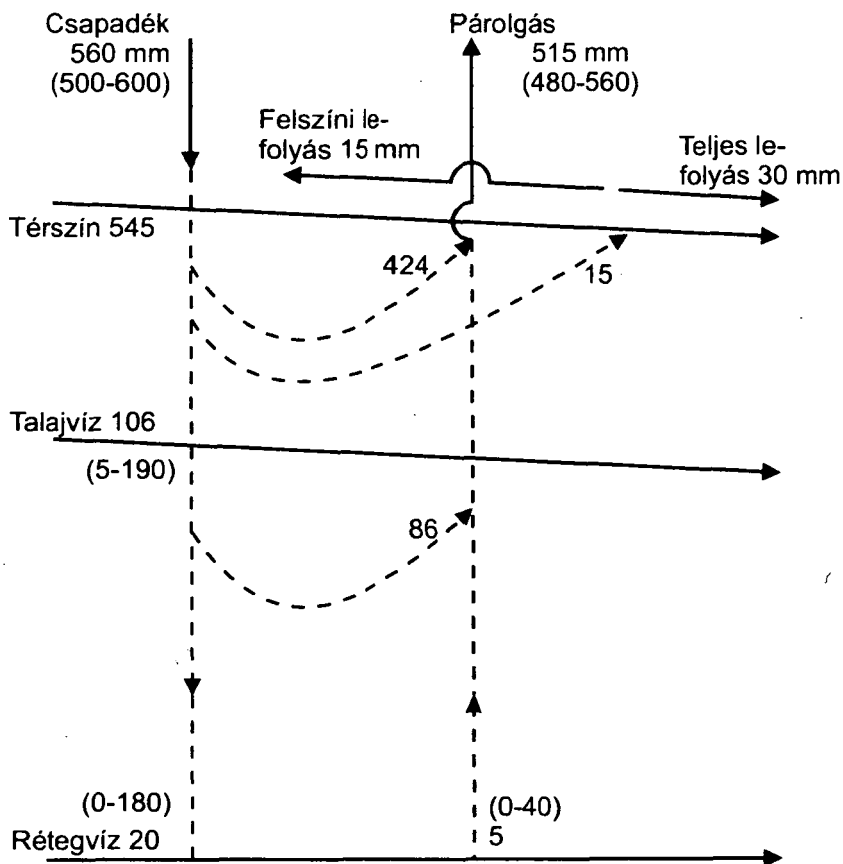
A felszíni vízhálózatnak a gravitációs erőt követő vízszintes tagozódású vízforgalmát kifejező nagytérsegi mérlegein kívül, pontosabban azokkal szorosan összekapcsolódva, az alluviális medencék vízháztartási jellemzésének fontos tartozékai a területre hullott csapadékvíz mélységi behatolásának útvonalait és arányait rögzítő, és a talajvíz táplálását, valamint megcsapolását és párolgását számszerűsítő vízháztartási mérlegsorok is.

Az Alföld összefüggő talajvíztükrű mintegy 42 ezer km^2 -nyi területét a geo-hidrológiai tényezők tekintetében közelítően azonos adottságú 57 körzetre felbontó talajvízháztartási feltárás (OVK 1984.) eredményeiről a 2. ábra ad statisztikai áttekintést. A felszínre hullott esőből és az ott elolvadt hóléból a gravitáció hatására a fedőrétegbe bejutó, majd ennek a talajvízig és az alatti rétegvíz képződményig lejutó víztáplálásról az ábra vízforgalmi ciklusainak, lefelé irányuló beszivárgási ága, a száraz időszakokban a párolgási potenciált követően a rétegvízből, a talajvízből és a fedőrétegből elpárolgó vízmennyiségekről a vízforgalmi ciklus kiszivárgási és párolgási ága, végül az oldalirányú vízmozgásról a ciklus lefolyási ága ad számszerű jellemzést.

A vízforgalmi ciklus fázisainak neve alatti (vagy melletti) számok az Alföld egészére vonatkozó átlagok. A zárójelben lévő két szám az 57 geo-hidrológiai körzet vízforgalmában előforduló legkisebb és legnagyobb számérték, vagyis az adott mérlegtényező területi változékonyságának tartománya. A körzetek nagysága néhány tíz és néhány ezer km^2 között váltakozik. Az Alföld egészét tekintve az 560 mm évi átlagos csapadék és az 515 mm körüli párolgás 45 mm különbségével a 30 mm le-



2. ábra. A csapadékvíz beszivárgási, lefolyási és párolgási ciklusának évi átlagai és szélsőségei az Alföldön
(Az 1984. évi Vízgazdálkodási Kerettervhez Major Pál által készített alapoó-tanulmány adatai alapján)



folyás és a $20 - 5 = 15$ mm körüli rétegvíz utánpótlódás tart egyensúlyt. A talajtani és geo-hidrológiai adottságok igen tág határok közötti körzetenkénti változékonysága (ami az üledékképződési viszonyok korszakonkénti változásainak és a réteggösszletek utólagos átrendeződésének eredménye) elsősorban a beszivárgási ág mérleg-tényezőiben tükröződik. A talajvíz szintjét az Alföld átlagában mintegy 106 mm-nyi csapadékvíz éri el, de körzetenként ez az érték 5 mm-re is lecsökken, illetve 190 mm-re is növekszik. A legfelső rétegvíz tartóig az Alföld átlagában mintegy 20 mm-nyi csapadékvíz jut le, de ez a vízutánpótlódás körzetenként zérus és 180 mm között változik.

A ciklus 515 mm körüli párolgási ágát elsősorban a felszín és a talajvízszint közötti fedőréteg tartja fenn (mintegy 424 mm párolgási összetevővel), de viszonylag jelentős (kb. 86 mm) a talajvíz párolgása és szerény mértékben (átlagosan 5 mm-rel, de szélső esetben 40 mm-ig terjedően) hozzájárulnak a párolgáshoz a rétegvizek is.

A 30 mm körüli átlaggal (és a 10 mm, illetve 50 mm közötti körzetenkénti változékonysággal) jellemzett teljes vízfolyásnak mintegy fele közvetlen felszíni (árvízi és belvízi) lefolyás, míg másik fele a fedőrétegben rövidebb-hosszabb oldalirányú szivárgással jut el a felszíni vízlevezető hálózatba.

3. ERDŐSÜLTSEG ÉS VÍZHÁZTARTÁS

A vízháztartás éghajlati (sugárzási és hőháztartási) valamint geo-hidrológiai tényezőit természetes úton kialakuló növényállomány kapcsolja össze egymással és szervezi az életcentrikus (az adott körülmények között lehetséges maximális szerves anyagot termelő) ökológiai rendszeré. Ebben a rendszerépítő tevékenységben a növénytakaró jellege és összetétele rendkívül hatékonyan tudja szabályozni, például az elpárolgás évi összegét és időbeli eloszlását. Mély gyökérzetű, dús lombozatú és sűrű sztomata-hálózatú erdőállományok a csupasz talajénál 40-50%-kal többet, míg a sekély gyökérzetű, gyér sztomata-hálózatú szárazságtűrő növényfélések ugyanennyivel kevesebbet párologtatnak (Szesztay K. 1991).

A növényállomány és a vízháztartás integráló jellegű ökológiai szerepének ez az önszervező és célkövető összehangoltsága nyilvánul meg például abban, hogy a Tisza-völgy magassági övezetek, vagy az évi átlagos csapadék szerinti zonalitása nemcsak növényföldrajzi, de a vízháztartási mutatók tekintetében is meglehetősen pontos és következetes törvényszerűségeket követ (Nováky B. 1994). Érthető tehát, hogy a természetes növénytakaró megbontása, különösképpen pedig a mély gyökérzetű és dús lombozatú erdőállományok felcserélése sekély gyökérzetű egynyári haszonnövényekkel, gyökeresen átalakította a termőhely ökológiáját és ennek részeként a felszíni hőháztartási mérleget, valamint az ebbe beleágyazódott vízháztartást.

Az 1984. évi Vízgazdálkodási Keretterv számára Antal Emánuel és Pachner Csaba által a Kárpát medence éghajlatában, illetve vízháztartásában a történelmi időkben bekövetkezett változásokat és ingadozásokat áttekintő munkájának eredményeit az erdőszűkülésbeni változásokkal egybevetve Orlóci István (1991) közelítő jellegű számszerű kapcsolatot talált az ország és az Alföld erdőszűkülésbeni változásai és ezek vízháztartási hatásai között (3. ábra). Az „a” jelű ábra a mai országterület erdőszűkülésében a második évezredben bekövetkezett drasztikus csökkenés hatását rekonstruálja négy vízháztartási tényező tenyészidőszakon belüli alakulásában. A „b” jelű ábra pedig az Alföld erdőszűkülése és vízborítottsága közötti hosszabb időtávlati egyensúlyi összefüggést tárja fel a nagyszabású vízrendezési munkák előtti és utáni évszázadokra.

A 3.a ábra összefüggéseire az a (összehasonlító elemzésekből leszűrte) megállapítás szolgál kiindulásul, hogy az erdőszűkülés változása az április elejétől szeptember végéig tartó tenyészidőszak párolgását a mai országterület egészére kiterjesztve, valamint közelítően azonos évi csapadéokra és felszíni sugárzási mérlegre vetítve mintegy

20 mm-rel (350 mm-ről 330 mm-re) csökkentette. A párolgás rendkívül nagy hőigénye folytán ez az alig 6%-nyi csökkenés a felszíni sugárzási mérleggel táplált másik két hőháztartási tényező (az érzékelhető hőáram és a felszíni kisugárzás) számottevő növekedését kívánja, amihez a felszín hőmérsékletének kell emelkednie. A hőmérséklet emelkedése viszont növeli a levegő páratelítési hiányát és így mintegy 30 mm-rel (600 mm-ről 630 mm-re) növekszik a felszín lehetséges (potenciális) párolgása.

A tényleges és a lehetséges párolgás ellentétes irányú változása összegeződve érvényesül a terület éghajlati vízhiányának mintegy 50 mm-nyi (250 mm-ről 300 mm-re történő, vagyis kb. 18%-os) növekedésében. Ugyanakkor a tényleges párolgás 20 mm-nyi csökkenésének (a Csapadék = Párolgás + Lefolyás sokévi átlagos felszíni vízmérleg zártsága folytán) jelentkeznie kell a lefolyás 20 mm-nyi (10 mm-ről 30 mm-re történő, tehát viszonylagos értéként mintegy háromszoros) növekedésében.

Összegezve tehát: az erdősültség 3.a ábra szerinti csökkenése mind az éghajlati vízhiányt (az aszályhajlamot) mind a felszíni vízképződést (a belvízi és árvízi kockázatot) számottevően növelte, vagyis a Kárpát-medence belseje vízháztartását és vízjárását a természetes ökológiai állapothoz viszonyítottnál jóval szélsőségesebbé tette.

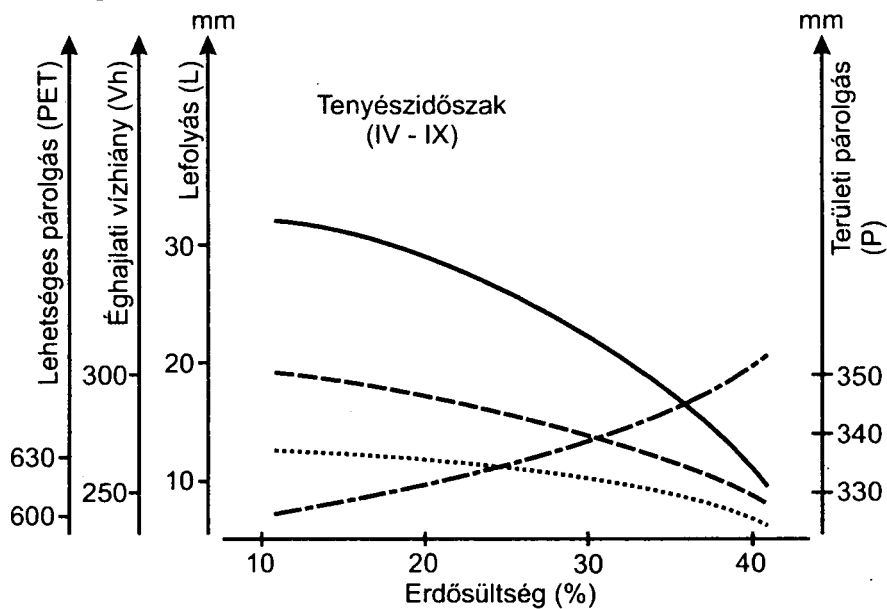
Ezen túlmenően az Alföldnek a felfelé irányuló rétegvíz megcsapolású tájain (például a Hortobágy és a Nagykunság területén) a mély gyökérzetű erdők kicserélése sekély gyökérzetű szántóföldi növényekkel azt is jelentette, hogy a felfelé szivárgó magas sótartalmú vizek nem a mélyebb rétegekben, hanem a felszínközeli talajrétegekben hagyják hátra sótartalmukat, vagyis megindult a lassú, de tünetileg nem kezelhető felszíni sófelhalmozódás, a talajok szikesedése.

A 3.b ábra a viszonylagos értékben kiugróan nagy változást hozó, és társadalmi-gazdasági hatásaiban egyre súlyosabb és szorongatóbb gondokat okozó vízháztartási tényező, az erdősültség csökkenését követő felszíni (belvízi és árvízi) vízképződési többlet, kérdéseit elemzi tovább, az előzőektől némileg eltérő közelítésben. A keresett és az ábrán közelítően számszerűsített vízháztartási egyensúly kiindulópontja a történelmi adatok összehasonlító elemzésével megerősített felismerés, hogy a rendszeresen vízjárta, illetve belvizekkel elöntött, valamint a természetes erdőkkel borított területeknek – minthogy az éghajlati vízhiány adottságai között mindkét területtípus párolgása számottevően nagyobb a művelésbe vont területek párolgásánál – a hosszabb távlatú vízháztartási mérlegekben egymást helyettesítő szerepük van. A természetes erdősültség változásait tehát hosszabb időtávlatban a vízjárta területek ellentétes irányú változásainak kell követnie.

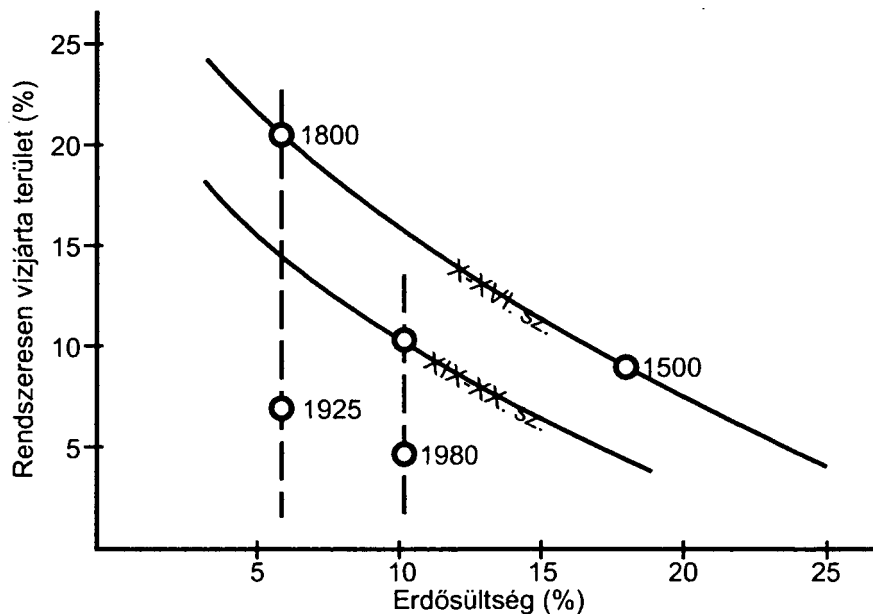
Minthogy az ármentesítés megszüntette az Alföld mélyvonulatainak a rendszeres és jelentős (évi 2-3 km³-nyire becsült) árvízi elöntéseit, a történelmi adatok összehasonlítása és értékelése során a nagyszabású vízrendezések előtti és utáni évszázadokat egymástól külön kellett választani. Az 1980. (vagy 1925.) évi tényleges helyzetet példaszerűen jellemző pontnak az egyensúlyi görbe alatti függőleges metszéke jellemzi és méri a belvízlevezetés iránti igényeket, illetve a kiépült rendszer teljesítményét. Az ábra arra is felhívja a figyelmet, hogy a természeteshez közel álló mély gyökérzetű erdők telepítésével a belvízi elöntések kockázatát, illetve a levezetésre fordított óriási költségeket jelentősen és hatékonyan csökkenteni lehetne.

3. ábra. Az erdősültség és a vízháztartás közötti kapcsolat
(Orlóci 1991 alapján)

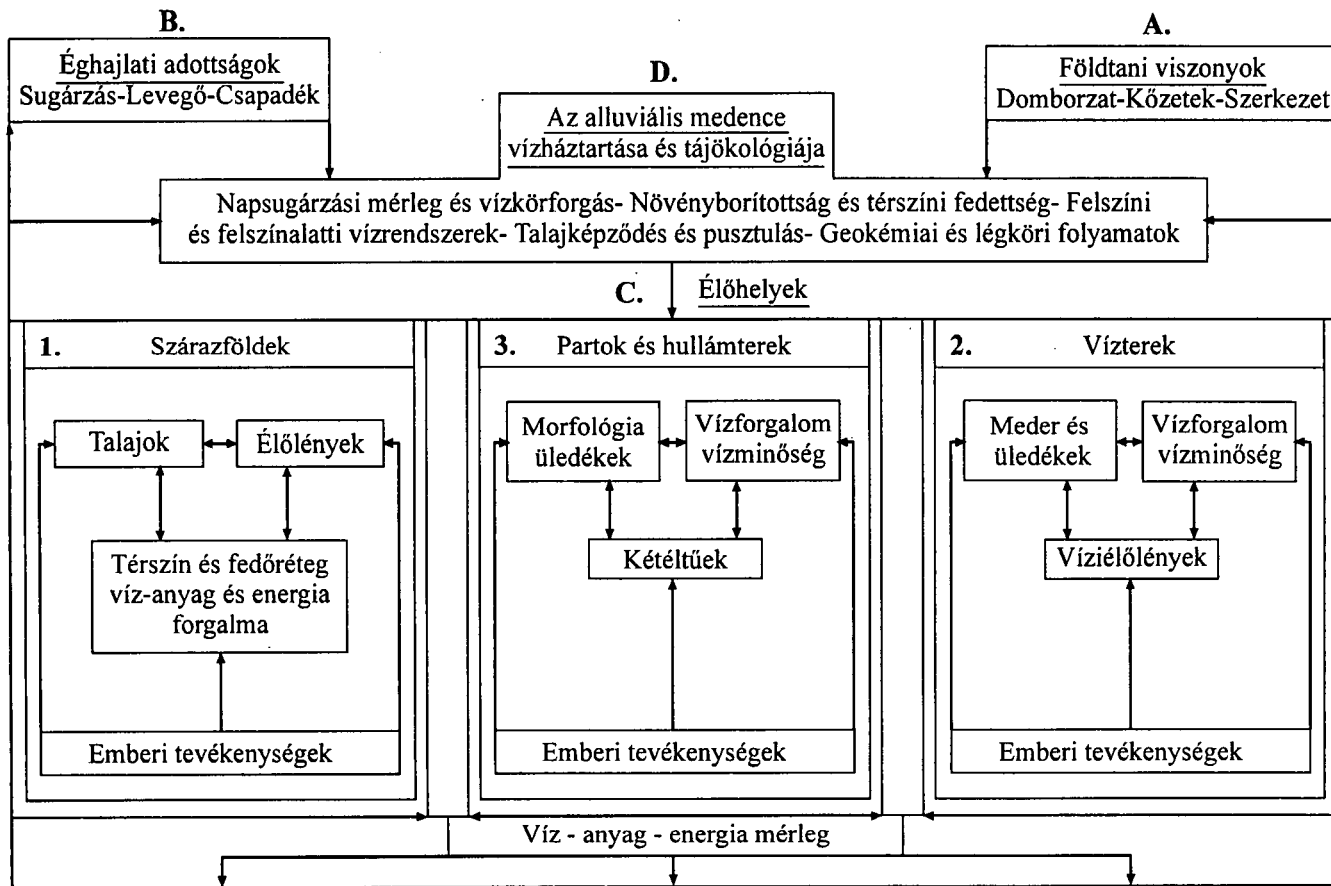
- a) Az ország jelenlegi területén
erdősültség: 1926-ban 12%, a X. században kb 40%



- b) Az Alföld területén
erdősültség: 1980-ban kb 10%, a X. században kb 25%



4. ábra. A vízháztartási és tájökológiai folyamatok helyi sokféleségének és nagytérégi egységének kölcsönhatása az Alföld alluviális medencéjében (Orlóci és Szesztay, 1993)



4. A VÍZHÁZTARTÁSI ÉS A TÁJÖKOLÓGIAI FOLYAMATOK KÖLCSÖNHATÁSA

Az Alföld egészét jellemző vízháztartási mérlegek és összefüggések (mint például az 1. és a 3. ábra) valójában az éghajlatában, geo-hidrológiájában és ökológiájában egymástól jelentősen különböző sok-sok mozaik vízmérlegének és vízforgalmi dinamikájának eredőjét tükrözik. A helyi sokféleségnek és a nagytérégi egységnek erről a dinamikus kölcsönhatásáról ad vázlatos áttekintést a 4. ábra. A vízháztartás területhasználati és vízgazdálkodási vonatkozásai szempontjából különösen az ökológiai és vízföldrajzi adottságok három főbb élőhelytípus (a szárazföldi élettér, a vizek élővilága, valamint a vízpartok és a hullámterek kétfázisú ökológiai rendje) szerinti feltárásának van kulcsfontosságú jelentősége. Az élőhely-mozaikok bármelyikében bekövetkező természeti, vagy emberi változások – rövidebb-hosszabb időbeli késleltetéssel, illetve hatásláncolattal – a nagytérégi mérlegben is érvényesülnek. A Tiszát és főbb mellékfolyóit szegélyező fokrendszerek ártéri gazdálkodásának a békés fejlődés időszakaira jellemző szabályozott vízforgalma, illetve a belső és külső háborúskodások korszakaiban történt elhanyagoltsága például rányomta bélyegét az Alföld egészének vízháztartási és tájökölógiai képére (mint például a vízjárta és vizenyős területek részarányának alakulására) is.

IRODALOM

- NOVÁKY B. 1994: A Tisza-medence vízgazdálkodásának vízháztartási adottságai. In: Kárpát-medence vízkészlete és vízikörnyezet védelme – A Magyar Hidrológiai Társaság Kongresszusa, Eger. I. 288-302.
- OVK 1984: Országos Vízgazdálkodási Kereterv, Országos Vízügyi Hivatal, Budapest.
- ORLÓCI I. 1991: Rendszerelvű kutatások a Tisza hazai vízgyűjtőjén, Hidrológiai Közlemény 4.
- ORLÓCI I. – SZESZTAY K. 1993: Éghajlati és emberi hatások az Alföld vízháztartásában és tájökölógiájában, VITUKI, Kézirattár, Budapest, (Összefoglaló ismertetését lásd: VITUKI Közlemények, No. 59. 179-204).
- SZESZTAY K. 1980. A vízgazdálkodás vízháztartási adottságai Magyarországon, Vízügyi Közlemények 3. füzet.
- SZESZTAY K. 1991: Az éghajlatváltozás hidrológiai és vízgazdálkodási vonatkozásai, Vízügyi Közlemények, 3-4. füzet.

A KÖRNYEZET-ÁTALAKÍTÁS HIDROGEOGRÁFIAI ÖSSZEFÜGGÉSEI AZ ALFÖLDÖN

Dr. Rakonczai János*

Szinte nem múlik el esztendő anélkül, hogy valamilyen jelentősebb kárt, esetenként katasztrófát ne okozna a legváltozatosabb eredetű többletvíz, vagy pedig éppen annak a hiánya. Néhány évvel ezelőtt még a vízhiány okozta szárazodásról beszéltünk (egyesekek még a sivatagodás megemlézéséig is eljutottak), majd 1998 ősze és 2000 nyara között (azaz kevesebb, mint két év alatt) pedig már három jelentős tiszai árvízzel (kicsit túlzó megfogalmazásokkal az évszázad árvizei) és egy kritikus belvizes időszakkal kellett rendkívüli erőfeszítésekkel megküzdeni. Így történt az, hogy miközben igazából még sor sem kerülhetett az 1998-as események hidrológiai elemzését követően a tanúságok levonására, és az abból fakadó teendők megfogalmazására, az 1999-es év tavaszán és nyarán a heves esőzések okoztak rendkívüli árvizeket kisvízfolyásaink sokaságán. A kedvezőtlen folyamatok két téli belvizes időszakkal, a Tiszát ért 2000 februári ciánszennyezéssel, a nyár eleji újabb (hosszú szakaszon rekordot döntő) árvízzel, majd a szélsőséget fokozandó hihetetlen aszályal folytatódtak.

Ezek az események több természetes kérdést vetnek fel, melyekre a hazai szakembereknek válaszolniuk kell, a politikának pedig erre alapozva cselekedni szükséges. A leginkább adódó kérdések a következők:

- Rendkívüliek-e ezek a szélsőséges, gyakran katasztrófával fenyegető állapotok?
- Mi az emberi beavatkozás, a környezet-átalakítás szerepe a káros folyamatokban?
- Milyen lehetőségeink vannak a káros hatások megelőzésére, a katasztrófák következményeinek enyhítésére?

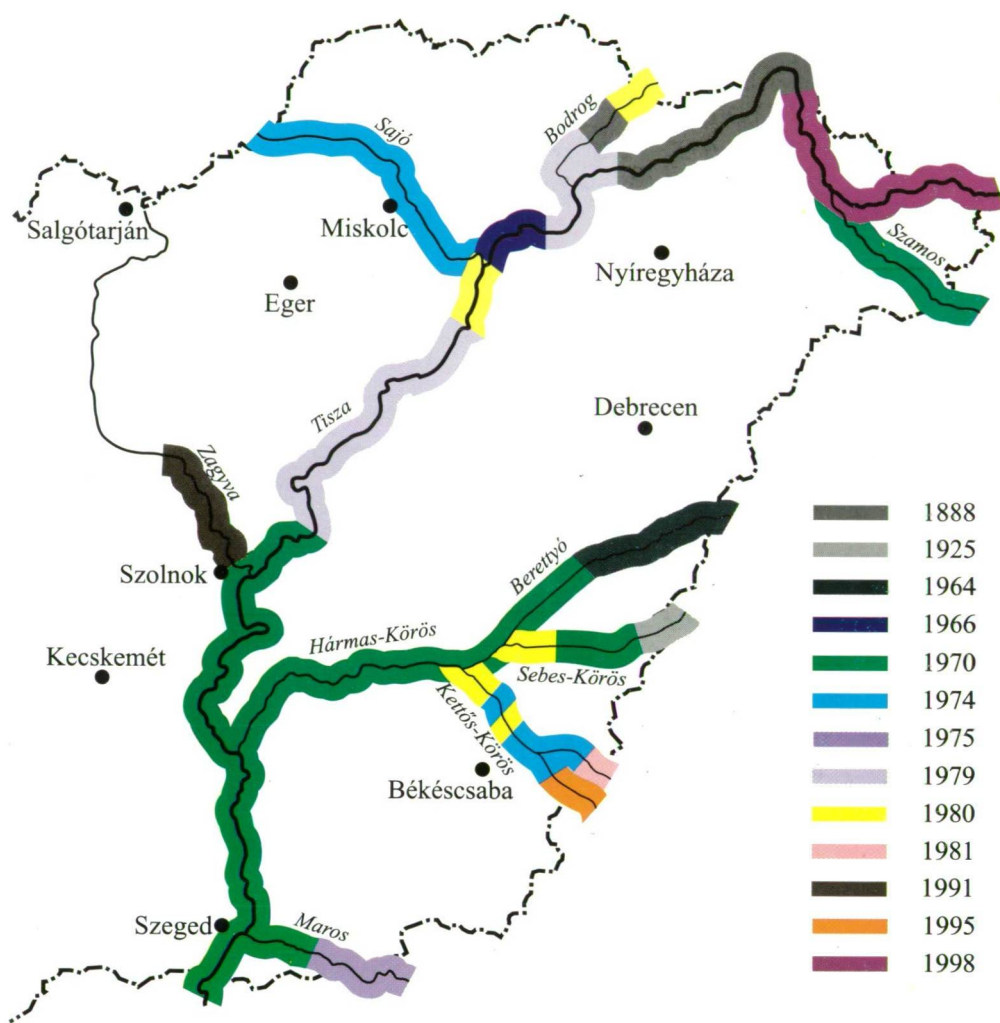
A fenti kérdésekre több tudomány oldaláról is lehetne választ adni. Jelen tanulmányban elsősorban földrajzi szempontból teszünk erre kísérletet, fokozottan vizsgálva a környezet-átalakítás hatásait.

1. AZ ALFÖLD HIDROLÓGIAI VISZONYAINAK SZÉLSŐSÉGESSÉGE

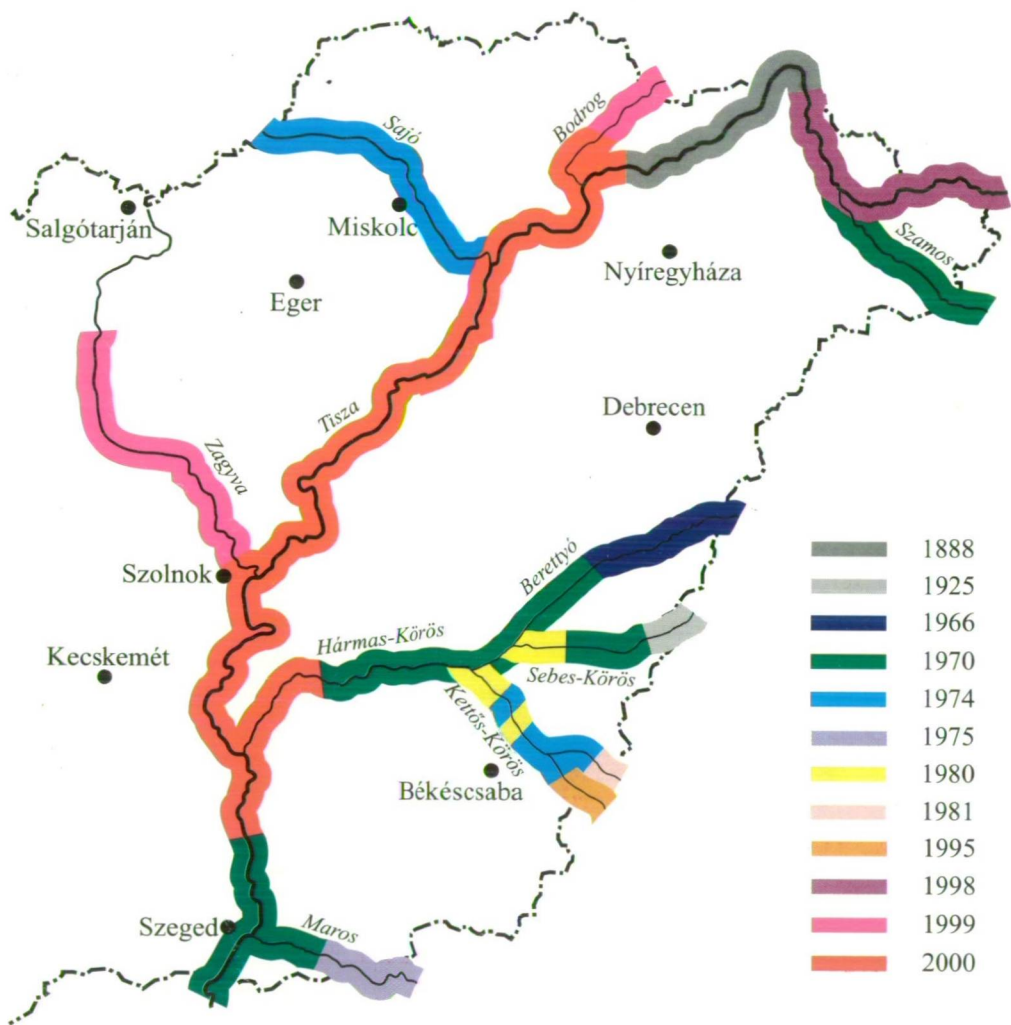
A szélsőséges helyzetek kialakulására vonatkozó kérdésre a meteorológia, a hidrológiai és a történeti földrajzi kutatások is elég határozott választ adnak: statisztikai megközelítésben *nem tekinthetők rendkívülieknek ezek az események*.

Hazánk kontinentális éghajlatának természetes velejárója a szélsőséges csapadéeloszlás. Könnyen meggyőződhetünk erről, ha rápillantunk néhány alföldi meteorológiai állomás adataira: az eddig mért havi minimális csapadék értéke a hónapok döntő többségében 0, vagy azt megközelítő, míg a maximális érték meghaladja a 100 mm-t, de nem ritkán a 150, esetenként pedig a 200 mm-t is (1. ábra). Mindez azt mutatja, hogy az Alföldünkre jellemző 500–600 mm csapadék harmada, negyede akár egyetlen hónap alatt is lehullhat. Az ár- és belvízi helyzetek kialakulásában méginkább veszélyes

* Dr. Rakonczai János egyetemi docens, Szegedi Tudományegyetem, Természeti Földrajzi tanszék



Maximális vízállások időpontjai (1998)



Maximális vízállások időpontjai (2000)

az, hogy előfordulnak rövid idő alatt lehulló nagy csapadékok: egy nap, sőt ritkábban egy óra alatt akár 50–100 mm is. (Hazai rekord a Heves városában 1988. augusztus 23-án 70 perc alatt lehullott 120 mm /OMSZ/.) De ezek az adatok is eltörpülnek attól a tőlünk csak néhány száz kilométerre mért értéktől, ami az 1997. évi csehországi árvíz elindítója volt, s ahol néhány nap alatt az éves csapadékatlaghoz közeli mennyiségű eső hullott. Az 1999. évi (döntően észak-magyarországi) nagy csapadékok által elindított áradások során sem azok ténye, hanem azok egy éven belüli nagy száma volt a szokatlan.

A Felső-Tisza végeztet árvízi szimulációs vizsgálatok a hidrológiai helyzetek részletes elemzése alapján feltárták, hogy a nálunk is töltésszakadásokkal járó 1970. évi, illetve a korábbi maximális vízállásokat meghaladó 1998-as árvizeknél sokkal kedvezőtlenebb helyzetek kialakulására is számítani kell. A két árvízet előidéző hidrometeorológiai helyzet kombinálódása esetén – ami még mindig nem tekinthető a legkedvezőtlenebb szélsőségeknek – például a legutóbbi rekordoknál akár 1–2 méterrel magasabb vízállások alakulnának ki (Bartha–Gauzer 1999). Ilyen vízállások ellen a jelenlegi kiépítettség mellett az árvízi töltéseink már aligha adnak védelmet.

A történeti és a statisztikai források pedig azt is bizonyítják, hogy az előbb vázolt csapadékszélsőségek nem feltétlenül a még pontosan nem bizonyítható klímaváltozás hatásai, hanem inkább a kontinentális klíma természetes velejárói. A történeti feljegyzések alapján ugyan nehéz pontos adatokhoz jutni, azonban jó közvetett információként szolgálhatnak. A Réthly (1998) által készített részletes feldolgozások alapján például megállapíthatjuk, a rendkívüli hevesességű csapadékok a korábbi évszázadokban is főként a dombvidéki, hegyvidéki területeken okoztak nagy pusztításokat. (Aligha becsülhető le annak a felhőszakadásnak a csapadékontenzitása, amely 1878. augusztus 31-én éjjel úgy felduzzasztotta a kis Pece-patakot, hogy a kialakuló áradás Miskolcon a hatalmas pusztításon túl mintegy 400 ember halálát okozta.) De az is megállapítható, hogy az aszályok jelentkezése sem az ármentesítés következménye, hiszen a nagy vízi munkálatokat megelőzően a szárazság is rendszeresen pusztított. Akár a 2000. évre is igaz lehetne a 19. század szélsőséges időjárására jellemző példa, egy Füzesgyarmatról származó feljegyzésből: „1817-ben, az árvizek megszűnván ismét szárazságra kezd az idő fordulni. ... Ekkor nem csak nagy Szükség, hanem nagy drágaság is volt, ...” (in: Réthly 1998.).

A természeti okokra visszavezethető hidrológiai szélsőségekre sok egyéb példát is fel lehetne sorolni, tény azonban, hogy a nagy tájátalakítások fokozták a szélsőségek hatását és új problémákat is okoztak.

2. A LEGJELLEMZŐBB ANTROPOGÉN EREDETŰ TÁJVÁLTOZÁSOK ÉS KÖVETKEZMÉNYEIK AZ ALFÖLDÖN

Területhasználat

Aligha kell különösebben bizonyítanunk, hogy az alföldi táj arculatának változásában a területhasználat átalakulása a legátfogóbb. Az egykori természetes állapotokat szinte kizárólagosan az antropogén tájelemek váltották fel. Ennek természetes következményeként a táj mozaikosságát homogenizálódás váltotta fel, s ennek hatására az élővilágban

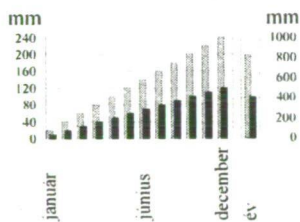
1. ábra. A havi és évi csapadék maximumok és minimumok az Alföldön



csapadékmaximum

csapadékminimum

a csapadék mennyisége



egy jelentős mértékű diverzitás csökkenés történt. Az ember szinte minden a számára hasznosítható területet birtokba vett, aminek anakronisztikus következménye lett, hogy amikor a természetvédelem gondolata a gyakorlatban is érvényesülni tudott, elsősorban már nem a tájra legjellemzőbb területeket tudta védetté nyilvánítani, hanem csak azokat, amelyek valamiért korábban nem voltak hasznosítva (maradék-elv).

Ez a sajátos emberközpontú tájhasználat ráadásul sok-sok ellentmondáson keresztül valósul meg. Így például a talajok nem körültekintő igénybevétele jelentős talajpusztulással jár (növekvő defláció, talajszerkezet romlás), a beépítések gyakran a legjobb minőségű talajok elvesztését okozták, a kibocsátott szennyvizek gyakran éppen a legkedveltebb folyószakaszokon teszik lehetetlenné a fürdést, stb.

Ármentesítés, folyószabályozás

Az előbb érintett területhasználati változásban hatalmas szerepet kapott az ármentesítés és a folyószabályozás. Ennek szemmel legjobban látható következménye a vizes élőhelyek visszaszorulása. Az alföldi táj arculatának formálódásában azonban a legdöntőbb az, hogy a legjellemzőbb tájfejlődési tényezőt (a folyóvízi feltöltést) szinte teljesen felszámolta (illetve a szűk árterekre korlátozta). Ezzel járnak együtt a később részletesebben ismertetett vízjárásbeli változások, illetve a belvízveszély fokozódása. A vízviszonyok drasztikus átalakulása megváltoztatta a talajfejlődést, melynek egyik káros következménye lett a másodlagos szikések nagy arányú elterjedése.

Domborzat módosítás

A kis reliefű alföldi tájon kétirányú átalakítás is jellemző. Az itt élők egykor kurgánok, töltések építésével, árkok mélyítésével tagolták a tájat, ma a melioráció, a bucka elegyengetés, a feltöltések a domborzati különbségek csökkenését, míg például az autópályák töltései, a gát- és töltésépítések a domborzatilag mozgalmasabb táj kialakítását eredményezik. A visszaszoruló természetes folyamatok (pl. mederfeltöltődés, padkapusztulás) inkább a felszínkiegyenlítés irányába hatnak.

3. A KÖRNYEZET-ÁTALAKÍTÁS NÉHÁNY HIDROLÓGIAI KÖVETKEZMÉNYE

Az ember környezet-átalakító szerepének hidrológiai-hidrogeológiai kapcsolatrendszere igen összetett (Rakonczai 1984), esetenként nehezen bizonyítható, és részben vitatott is megítélése az Alföldön tapasztalt kedvezőtlen folyamatokban. Az értékelés legfőbb nehézségét az okozza, hogy:

- a természeti folyamatok és az emberi beavatkozások hasonló hatásokat válthatnak ki (jó példa lehet erre a Duna–Tisza közti homokhátság talajvízszülledésének elemzése - lásd *Pálfai 1994a*), vagy éppen
- több természetes illetve mesterséges változás egymással ellentétesen fejti ki hatását (az emberi beavatkozások között például a szennyvízszikkasztás miatti talajvízszint emelkedés és a növekvő beépítés miatti beszivárgás-csökkenés),

- megfigyeléseink térben és időben is hiányosak, a rendelkezésre álló mérési adatsorok relative rövidek (a globális felmelegedés értékelésének például ez utóbbi az igazi problémája), illetve sokszor kisebbek, mint az emberi beavatkozások időkése (felszínalatti vizek szennyezésének gondja),
- a beavatkozási terület és a hatásterület sokszor jelentősen elkülönül egymástól, s előfordul, hogy lehetőség sincs az adatok pontos összevetésére (savas esők esete),
- az objektív értékelést gazdasági, politikai érdekek nehezítik (határokon átnyúló lég- és vízszennyezések).

Mindezen értékelési problémák ellenére vannak egyértelmű, bizonyítható és sejthető következményei az antropogén beavatkozásoknak.

Az ember környezet-átalakításának *nyilvánvaló hidrogeográfiai, hidrológiai következményei*: a táj arculatának és élővilágának átforgalmazódása, az árvízveszélyes területek megváltoztatása, a belvízveszély érdemi megjelenése, a vízkészletek szennyezése, a vízforgalom lényeges befolyásolása, a felszín alatti vizek kitermelését követő rétegyomlás csökkenés, stb.

Aligha kell különösebben bizonyítani, hogy a folyószabályozásokig az év nagy részében vízzel borított alföldi táj szántóvá alakításában az ember szerepe a meghatározó (hiszen a beavatkozásnak éppen ez volt a fő célja). Mindez természetesen együtt járt a tájra jellemző élővilág visszaszorulásával, elszegényedésével, módosulásával. Tudatában vagyunk annak is, hogy védett területeink jelentős része nem az egykori állapotukat őrizték meg, hanem csak „természetszerűvé” alakultak. Az ármentesítés során több mint 10 ezer km² területről sikerült kiszorítani az évente ismétlődő tartós vízborítást, de éppen ezért ne tekintsük rendkívülinek, ha a víz időnként kísérletet tesz korábbi „birodalmának” visszahódítására. Kevésbé tudatosult bennünk, hogy a megmagosított gátakkal szűkebb területre visszaszorított vizek ma potenciálisan nagyobb terület veszélyeztetnek mint egykor. (Egy-egy töltésszakadás után ugyan egyszerre kisebb terület önt el a víz, de éppen a beszorítotttság miatt olyan területeket is elönthet, amit természetes viszonyok között nem tett meg. Részben így volt ez az 1980-as Kettős-Körös menti gátszakadás után. *Rakonczi 1982.*)

A belvízzel veszélyeztetett alföldi területeink nagyobb része szintén egykori árterület. Nem kell tehát azon csodálkoznunk a belvíz a korábbi évszázadokban sokkal kevesebb problémát jelentett. (Például a 19. században talán csak az 1816-os év elején okozott országos gondot a magas talajvíz. - *Réthly 1998*)

A fokozott artézi víz kitermelés jól érzékelhető következménye volt az elmúlt évtizedekben az egykoron elterjedt utcai kutak elapadása, pontosabban negatív kúttá válása (ilyenkor már csak szivattyúzással termelhető belőlük víz). A változások mértéke különböző módszerekkel jól bizonyítható is. A nyugalmi vízszintek csökkenése Debrecen környékén a legnagyobb (az 1980-as évek elejére már meghaladta a 20 métert), de kimutatható az Alföld szinte minden részén. (VITUKI 1982, Rakonczi 1977). Azt, hogy ezek a változások mennyire összefüggenek a kitermelés ütemétől jól érzékeltetik a Szeged környéki kutak, ahol a fogyasztás jelentős visszaesését a nyugalmi vízszintek emelkedése követte.

Bizonyíthatóak a változások, ha pontos méréseink, elemzéseink vannak egy-egy beavatkozás következményeiről. Ezek között legismertebbek a vízszennyezési adatok. (Bővebben lásd Bancsi I. cikkét a kötetben.) A gyakori mérések sokoldalú információt adnak, s lehetőséget biztosítanak a szükséges beavatkozásokra is. A minőségi változások mellett jól rögzíthetők a *vízjárásbeli változások*: a kisvizek csökkenése, a nagyvizek és a vízjárás ingadozásának növekedése, a medermélyülés folyamata. Az okok is könnyen feltárhatók: a töltések közé szorított víz nem tud szétterülni az egykori hatalmas ártéren, ez nagyobb vízállásokat és vízhozamot eredményez, a nagyobb vízmennyiség megnövekedett energiája mélyíti a medret, s miután a folyók az egykori árterükről nem kapnak vízpótlást, természetes, hogy miközben a kisvizeknek a mértéke csökken, azok időtartama pedig nő. A változások komolyságát mutatja, hogy a vízjárás szélsőségesége főként a Tiszán és bal parti mellékfolyóin bő száz év alatt 5-6 méterrel nőtt (vö. 2. ábra, 1. táblázat). A jelenségsor két szélsőségének változása komoly gazdasági következményekkel jár: az árvízveszély rendszeres növekedése az élet- és vagyonbiztonságot veszélyezteti, a kisvízi vízhozamok kritikus érték alá csökkenése pedig az öntözővíz-kivétel korlátozását jelentheti.

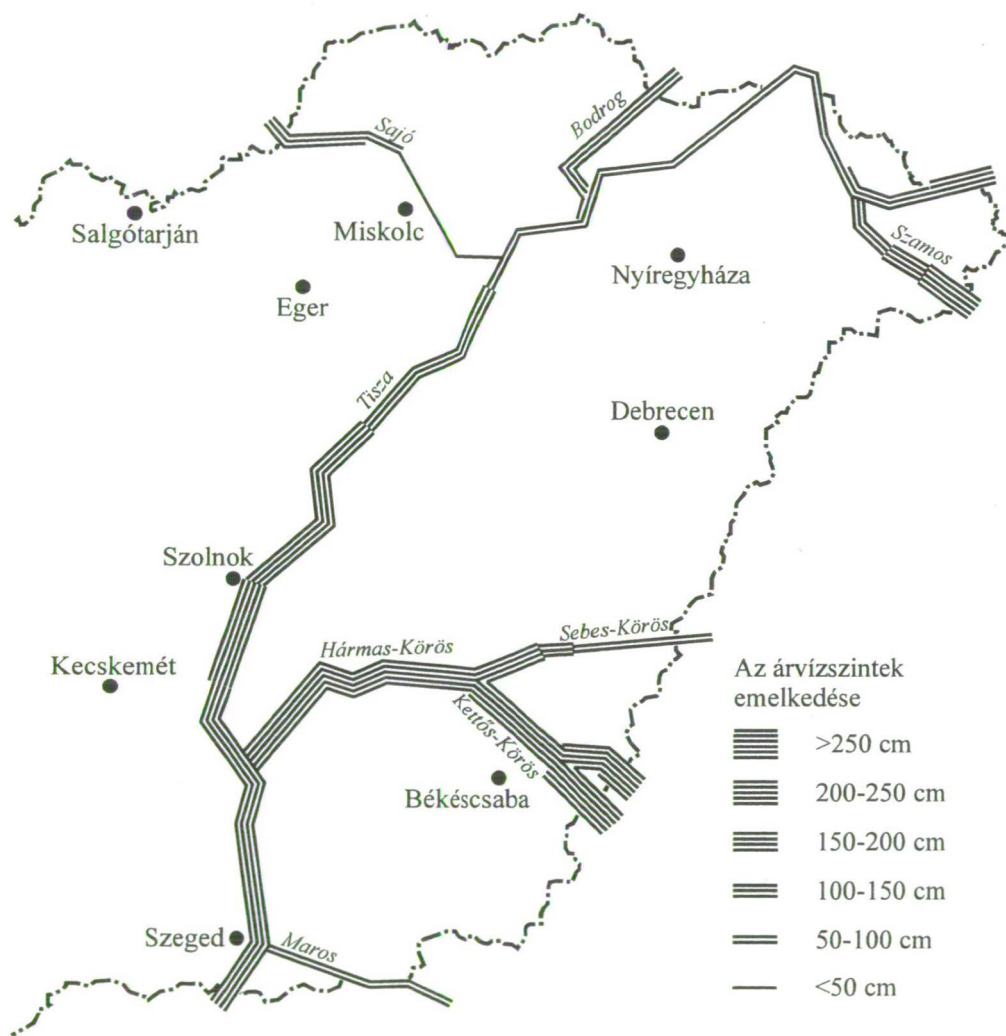
Geoinformatikai feldolgozások segítségével számszerűsítve is meghatározhatjuk az Alföld természetes vízfelületeinek csökkenését (Kovács 1998), ami ugyan komplex folyamat (természetes vízpótlás hiánya, feltöltődés, káros növények előretörése), de benne az emberi tevékenység szerepe nem vitatható. Ugyancsak geoinformatikai értékeléssel sikerült megállapítanunk, hogy a Kiskunsági Nemzeti Parkhoz tartozó Miklapusztja területén a padkás erózió mértéke az utóbbi kétszáz év során egyes részekben akár 15-30 cm/év is lehetett, a lepusztított anyag mennyisége pedig 80 év átlagában évente 3 m³/ha-nak adódott (Rakonczai-Kovács 2000).

A mért változások ok-okozati összefüggései sajnos nem mindig ilyen egyszerűek, jól példázza ezt a telepített erdők talajvízszint-csökkentő szerepének megítélése a Duna-Tisza közén különböző szakmák nézőpontjából (vö. Szodfridt I. 1994, Major P. 1994). Az ún. komplex melioráció megítélésekor szintén nehéz egyértelmű véleményt kialakítani, bár maga a kiváltott hidrológiai folyamat (a káros mértékű talajvízszint süllyesztése) jól körülhatárolható. Tényként állapítható meg, hogy a meliorált területeken csökkent a belvízveszély, de nem tisztázott pontosan, volt-e közvetett szerepe a meliorációnak az 1980-as, 1990-es évtizedek tartós száraz időszakában például a Dél-Tiszántúlon tapasztalt ún. házrepedések jelentkezésében.

A „belvíz-kérdés” kialakulásában nagyon jól érzékelhetők a természeti és társadalmi okok összetettsége. Ennek bemutatásakor azonban tisztázni kell a belvizek kialakulásának mechanizmusát.

A *belvíz* szó tipikusan *antopocentrikus* fogalom, hiszen kimondva-kimondatlanul egy, az ember számára káros felszíni vízkészletre utal. Eredetüket tekintve lehetnek összegyülekezési és a felszín alól feltörő („föld árja”) belvizek. Az előbbieket többnyire heves csapadék vagy gyors olvadás után alakulnak ki, amikor a talajba történő beszivárgás nem tud lépést tartani a csapadékkal, illetve az átfagyott altalaj ezt megakadályozza. Az ilyen típusú belvíz megjelenése időben gyors, s ha nagy csapadékhoz kapcsolódik teljesen kiszámíthatatlan. (A hóolva-

2. ábra. A legmagasabb vízállások emelkedése a folyókon a szabályozások első szakaszának befejezése óta (1876-1999)



1. táblázat: Az alföldi folyók legalacsonyabb vízállásai 1998-ig*

| Folyó/Vízmérce (észlelés kezdete) | LKV | Folyó/Vízmérce (észlelés kezdete) | LKV |
|--------------------------------------|------|--------------------------------------|------|
| Tisza | | Túr | |
| Tiszabecs (1922) | -262 | Garbolc (1930) | -145 |
| Tivadar (1860) | -291 | Szamos | |
| Vásárosnamény (1923) | -224 | Olcsvaapáti (1875) | -168 |
| Lónya (1860) | -306 | Kraszna | |
| Záhony (1860) | -322 | Kocsord (1950) | -72 |
| Tokaj (1860) | -184 | Bodrog | |
| Tiszadob (1886) | -310 | Sárosptak (1862) | -2 |
| Tiszafüred (1851) | -232 | Berettyó | |
| Tiszaö (1889) | -303 | Berettóújfalu (1876) | -166 |
| Szolnok (1854) | -277 | Sebes-Körös | |
| Tiszaug (1861) | -390 | Körösszakál (1876) | -177 |
| Csongrád (1853) | -357 | Fehér-Körös | |
| Mindszent (1861) | -293 | Gyula (1873) | -210 |
| Szeged (1832) | -250 | Kettős-Körös | |
| Duna | | Békés (1871) | -134 |
| Paks (1868) | -24 | Hármas-Körös | |
| Dunaújváros (1872) | -55 | Szarvas (1888) | -136 |
| Dunaföldvár (1878) | -85 | Kunszentmárton (1876) | -240 |
| Baja (1878) | +66 | Maros | |
| Mohács (1852) | +82 | Makó (1876) | -103 |

* A táblázatban tapasztalható negatív értékeket két tényező eredményezi: az egyik a ténylegesen csökkenő kisvizek mértéke, a másik pedig a növekvő erózió által előidézett medermélyülés. (A vízmércék „0” pontját 1842 után a tapasztalt kisvízi értékeknek megfelelően alakították ki, miután azonban a mércék telepítésének időpontja nem azonos, az adatokat csak tájékoztatóként használhatjuk.)

vizek kialakulásának két alapvető feltétele van: az előző időszak jelentős vízbevitel-többlete miatt kialakult magas talajvízállás, valamint olyan geomorfológiai helyzet, amikor lehetőség van arra, hogy egy mélyebben fekvő területeken – a felszín alatti rétegek vízvezetése miatt – feltörhet a környező területek talajvize. Az ilyen jellegű belvizekre kellő információ birtokában elvben könnyebb lenne felkészülni. (A gyakorlatban gondot jelent, hogy a két fajta belvíz együtt is jelentkezhethet, valamint nincs kellő sűrűségű adatgyűjtő-hálózatunk.)

A belvizekkel kapcsolatos káreseményeket áttekintve megállapítható, hogy a természeti és a társadalmi okok többnyire összefonódnak. A legnagyobb belvízelöntések olyan vízmentesített, kis reliefű területeken alakulnak ki, ahol időlegesen nem tudjuk a vizek elvezetését biztosítani (például a folyók magas vízállásakor). Nem ritka az, amikor éppen az emberi létesítmények (utak, töltések, lakóházak, stb.) akadályozzák a vizek továbbhaladását, s így maga az emberi beavatkozás a káros vizek összegyűlésének a legfőbb oka (Baukó-Dövényi-Rakonczai 1981).

Sajátos hidrometeorológiai-hidrogeológiai helyzetek is súlyos belvízproblémákat okozhatnak, ilyen jellemző példa lehet a szakirodalomban még nem elemzett 1998-1999-es, Hunya és Kondoros községekben kialakult helyzet.

1998 és különösen 1999 tavaszán a Maros-hordalékúp északi peremén elhelyezkedő két, a vizek által csak ritkábban veszélyeztetett, településben jelentős belvíz pusztított, miközben a délebbi, gyakrabban károsított településen nem, vagy alig jelentkezett a káresemény. A látszólag titokzatos esemény magyarázatát a terület geomorfológiája és az eseményeket megelőző telek meteorológiai helyzete adja.

Mindkét évben a tél aránylag csapadékos és hosszabb időszakig enyhe volt. Ez lehetővé tette, hogy a téli csapadék szinte késleltetés nélkül elérte a talajvizet (a talajvíz maximuma a szokásosnál 1-2 hónappal korábban alakult ki). A hordalékkúpon a talajvíztartó rétegekben – a terület geomorfológiája miatt – az alacsonyabban levő peremi részek felé szivárog a víz (a felszínen ma is jól látható egykori folyómedrek durvább üledékei, pl. a Kondoros-völgy megkönnyítik ezt). Ezt a felszín alatt haladó talajvíztöbbletet az egyébként felszíni csapadékkal is telített talaj már nem tudta befogadni, a beépített felszíni mélyedések pedig nem tudták továbbszállítani. A téli rendkívüli beszívargás tehát lehetővé tette a hordalékkúp magasabb részeiről a talajvíz egy részének „megszökését”, s míg ott a szokásos helyzethez viszonyítva inkább vízhiány alakult ki, másutt pedig kárt okozott.

Azokon a területeken, ahol kellő mennyiségű adat és terepi megfigyelés áll rendelkezésünkre, kísérletet tehetünk az antropogén hatások kvantitatív meghatározására (Pálfai 1994b). Az ilyen jellegű elemzésekre a következő időszakban fokozott figyelmet kellene fordítani – mégpedig leginkább a sejthető, prognosztizálható változások feltárása érdekében. A fő célnak tehát át kellene tolni a *társadalmi hatások következményeinek előrejelzése* felé. Ebben a vizsgálatban a hidrológiai elemzések mellett fontos szerepet kell kapniuk egyes társtudományoknak. Példaként említhetjük, hogy az árvízi adatsorok elemzésekor előbb-utóbb számolni érdemes az árterek – természeti földrajzi módszerekkel jól meghatározható – feltöltődési folyamattal, vagy a részben ehhez is kapcsolható talajeróziós vizsgálatokkal, illetve a területhasználat változásával összefüggő lefolyásváltozásokkal.

4. A KÁROK MEGELŐZÉSÉNEK, ENYHÍTÉSÉNEK LEHETŐSÉGEI

Az előzőekben leírtak érzékeltették, hogy a vázolt hidrológiai folyamatokhoz kapcsolódó káresemények nem tekinthetők különösnek, s védekezni ellenük teljes biztonsággal aligha lehetséges.

Az életünket, gazdasági javainkat leginkább veszélyeztető és ezért érthetően a leggyakrabban vizsgált veszély az árvíz (természete folytán a médiákban is a „legkedveltebb” vizes probléma), pedig egy-egy aszályosabb esztendő vesztesége meghaladhatja egy jelentősebb árvíz védekezési költségét. A vízhiány-víz többlet probléma alapvető gondja, hogy megnyugtató megoldása csak vízgyűjtőterületekben gondolkodva képzelhető el, de egyes összefüggéseit a globális változások alakítják – a megoldásokat azonban vélhetően még hosszabb ideig a hazai területekben gondolkodva kell megkeresni.

Az árvízi események sokoldalú értékelése (Szlávik 1999) és az árvizek tetőző magasságának szabályozásokat követő változásai (2. ábra) jelzik a védekezés legkritikusabb területeit az Alföldön: a Felső-Tisza mentét, illetve a Körösök vidékét*. Fontos lenne, hogy mindkét terület megfelelő figyelmet kapjon (és *ne mindig a legutolsó veszélyhelyzet alakítsa a stratégiai döntéseket*)! A kialakult árvízi csúcsmagasságok időpontjait (és közvetve azok okait) vizsgálva azonban arra is fel kell figyelniünk, hogy a jelenleg érvényes „csúcslista” 12 (évhez és 12) különböző kedvezőtlen hidrológiai helyzethez kötődik (3. és 4. ábra), azaz nem egy az egész vízgyűjtőre kiterjedő esemény következménye. Mindebből következik, hogy a jövőben reálisan számolni lehet az eddigieknél kedvezőtlenebb helyzetekkel is.

Az elmúlt évtizedek sikeres árvízi védekezései jól kijelöltek egy feladathármaszt: *töltés erősítés, töltés magasítás, árvízi szükség tározók* biztonságos üzemeltetése. Véleményünk szerint a szélsőségesen rendkívüli helyzetek kivédése érdekében a jövőben ezeket ki kellene majd egészíteni egy, a földrajzi információs rendszeren alapuló árapasztó, vésztározó rendszerrel (ennek alapjait azonban a területrendezési tervekben mielőbb jó lenne rögzíteni).

Az elmúlt másfél évszázad bizonyította, hogy a szabályozások által előidézett „vízhiány” milyen látványosan átalakítja a környezetet. Egy – az 1980-as évek elején kezdődött – másfél évtizedes száraz időszak (antropogén hatásokkal kiegészülve) további változásokat indított el, melynek egyik kedvezőtlen következménye a talajvízszintek jelentős csökkenése lett. A helyzet komolyságát mutatja, hogy a leginkább veszélyeztetett terület, a Duna-Tisza köze vízpótlásáról kormánydöntés is született. Ez is mutatja, hogy az Alföldön időszakosan jelentkező vízhiány megoldá-

* E megállapítással könnyen vitába lehet szállni a 2000-es év Közép-Tiszát érintő rekordvízállásaival, magunk részéről azonban továbbra is kritikusabbnak ítéljük a határhoz közeli folyószakaszok helyzetét, itt ugyanis alig van idő a védekezésre felkészülni, míg a közép szakaszon a hosszabb felkészülési idő segítheti a hatékony védekezést, ahogyan 2000-ben is.

sa is csak szervezett keretek között képzelhető el. Ma még nehéz prognosztizálni, hogy a napjainkban lehetőségeinek csak egy részét hasznosító öntözéses gazdálkodás távlati igényeit ki lehet-e elégíteni a jelenleg működő hazai duzzasztók és vízátervezetések segítségével, netán a kedvező politikai változások lehetőséget adnak arra is, hogy a hegyvidéki víztározások az alföldi vízhasználatok bővítését is segítik, vagy esetleg a 21. század során sokadszorra napirendre kerül a Duna vízkészletének hasznosítása az ország keleti részein.

Korábban már utaltunk rá, hogy a vizes élőhelyek visszaszorulása az antropogén eredetű tájváltozások egyik meghatározó része. A korábbi vízpótlás hiánya, a parti növényzet túlbujánzása, a természetes feltöltődés, stb. néhány évtized alatt megpecsételhetik az alföldi tavak, holtágak sorsát. Hatékony beavatkozás nélkül a táj további jelentős szegényedése következhet be: eltűnhetnek kisebb felületű állóvizeink, a hozzájuk tartozó növény- és állatvilággal együtt. A korábbi gazdaságilag sikeres tájátalakításokat egy ökológiailag sikerrel kellene kiegészítenünk: szükségessé vált a vizes élőhelyek, holtágak rehabilitációja, illetve a területhasználat átalakítása a fenntarthatóság szempontjainak figyelembevételével.

IRODALOM

- Bartha P. – Gauzer B. 1999: A Felső-Tisza árvizeinek szimulációja. - Vízügyi Közlemények. 1998. évi árvízi különszám.
- Baukó T. – Dövényi Z. – Rakonczai J. 1981: Természeti és társadalmi tényezők szerepe a belvizek kialakulásában a Maros-hordalékkúp keleti részén. - Alföldi Tanulmányok. 35-60.
- Kovács F. 1998: Térinformatikai módszerek lehetőségei egy táj állapotváltozásának vizsgálatában. - OTDK dolgozat. Kézirat.
- Major P. 1994: Talajvízszint-süllyedések a Duna-Tisza közén. - In: Pálfi I. (szerk.): A Duna-Tisza közti hátság vízgazdálkodási problémái - A Nagyalföld Alapítvány kötetei 3. 17-24.
- Pálfi I. (szerk.) 1994a: A Duna-Tisza közti hátság vízgazdálkodási problémái - A Nagyalföld Alapítvány kötetei 3.
- Pálfi I. 1994b: Összefoglaló tanulmány a Duna-Tisza közti talajvízszint-süllyedés okairól és a vízhiányos helyzet javításának lehetőségeiről. - In: Pálfi I. (szerk.): A Duna-Tisza közti hátság vízgazdálkodási problémái - A Nagyalföld Alapítvány kötetei 3. 111-126.
- Rakonczai J. 1977: A vízkitermelés hatása az artézi vizek nyomásváltozására a Délkelet-Alföldön - Alföldi Tanulmányok 59-79.
- Rakonczai J. 1982: Példák a folyószabályozások utáni árvizek településhálózat-formáló hatására az Alföldön - Alföldi Tanulmányok 67-86.
- Rakonczai J. 1984: Az emberi tevékenység és a vizek kölcsönkapcsolatának rendszere az Alföldön. In: Rakonczai J. (szerk.): Az Alföld gazdaságföldrajzi kutatásának eredményei és további feladatai. II. Természeti környezet. 17-33.
- Rakonczai J. – Kovács F. 2000: Térinformatikai módszerek használatának lehetőségei a tájváltozások értékelésében, síksági területen. - Acta Geographica Szegediensis. Megjelenés alatt.
- Réthly A. 1998: Időjárási események és elemi csapások Magyarországon 1801-1900. I.
- Szlávik L. 2000: Az Alföld árvízi veszélyeztetettsége. In: Pálfi I. (szerk.): A víz szerepe és jelentősége az Alföldön. - A Nagyalföld Alapítvány kötetei 6.
- Szodfridt I. 1994: Az erdők és a talajvíz kapcsolata a Duna-Tisza közti homokhátságon. - In: Pálfi I.: A Duna-Tisza közti hátság vízgazdálkodási problémái. - A Nagyalföld Alapítvány kötetei 3. 59-66.
- VITUKI 1982: Rétegvízészlelés 1971-80. I-II. kötet.

AZ ORSZÁGHATÁRON TÚLI TÁJALAKÍTÁS HATÁSA AZ ALFÖLD VÍZVISZONYAIRA

*Dr. Konecsny Károly**

A Tisza 157 200 km² nagyságú vízgyűjtője a Kárpát-medence keleti részén fekvő öt országra terjed ki: Ukrajna/Kárpátalja – 12800 km² (8,1%), Románia/Erdély – 71300 km² (45,4%), Szlovákia/Felvidék – 16000 km² (10,2%), Magyarország /Alföld – 47000 km² (29,9%), Jugoszlávia/Vajdaság – 10100 km² (6,4%). A hegyvidéki, csapadékosabb Ukrajna, Románia, Szlovákia vízgyűjtőrészei a sokévi átlagos lefolyáshoz 95,7%-kal járulnak hozzá, míg Magyarország és Jugoszlávia együttesen alig több mint 4%-kal.

A vízháztartást megváltoztató emberi beavatkozások az Alföldön alapvetően (a világban is alig található hasonló mértékben) megváltoztatták a tájökológiai adottságokat. A történelmi Magyarországnak egynyolcada, a mai országterületnek egy-negyede volt ártér, állandóan vagy időszakosan elöntött területekkel. Az Alföld vízháztartása ma szabályozott, belvízvédelmi-, árvízvédelmi- és öntözőrendszerek folytonos üzemével fenntartott művi állapot (Szesztay 1993). A Tisza vízgyűjtő hegy- és dombvidéki – szomszédos országok területére eső – részén is számottevő változások következtek be a területhasználat, főleg az erdők és mezőgazdasági területek arányában a vízrendezés (folyószabályozás, csatornázás, vízgyűjtők közötti vízátervezés, víztározás) következtében.

1. ERDŐSÜLTÉS

A növényzetnek a talajra, a helyi éghajlati elemekre és a hidrológiai folyamatokra gyakorolt hatása érzékelhető a vízháztartási jellemzőknek és a víznek a vízgyűjtőn belüli területi és időbeni (sokévi, éven belüli) eloszlásában. A növénytakaró véd a talajerózió ellen, mivel felfogja és csökkenti a talajra jutó esőcseppek mozgási energiáját. Az erdőkben lévő fák koronája, a talajra lehullott levélréteg, az aljnövényzet és a gyökerek (rizoszféra), számottevő vízmennyiséget tartanak vissza, csökkentik a felszíni lefolyás mértékét, növelik a talajba beszivárgó víz mennyiségét, hozzájárulván a talajvízkészletek növekedéséhez. Télen az erdő számottevően befolyásolja a hőmennyiség visszatartását. Itt tavasszal a hó lassabban olvad el, mint a nyílt területeken és így a lefolyás és beszivárgás időszaka meghosszabbodik, hevesége mérséklődik.

A hegyekben különösen fontos az erdő vízszabályozó és talajvédő szerepe, amely a transpiráció, az intercepció, a párolgás és az erdei talajba való beszivárgás által nyilvánul meg. Az erdei talajok jellegzetes infiltrációs tulajdonságai annak köszönhetők, hogy a rizoszférát egy méter mélységig elfoglalják a fák, bokrok és fűvek gyökerei, a talajnak ezért szivacsos a szerkezete, a felszínt pedig erdei hulladék takarja, amelynek szintén nagy a víztartóképesége. Az érett erdőtalajokba a víz beszivárgása 7-8-szor

* Dr. Konecsny Károly hidrológus, Felső-Tisza vidéki Vízügyi Igazgatóság, Nyíregyháza

nagyobb, a felszíni lefolyás pedig 2-3-szor kisebb, mint az erdővel nem borított területen. A növények levélzetének összfelülete – tehát a párologtatási felület – húszsorosan is meghaladhatja az általa lefedett talajfelszín felületét. Miközben a csupasz talajfelszín párologása csak a felső 15-50 cm-es talajrétegre terjed ki, a növények gyökérzetük által jóval nagyobb mélységből is képesek felszívni a nedvességet.

A Tisza vízgyűjtőjének természetes növénytakarója, eredeti növényföldrajzi övei, a síkvidéken jellemző erdős-pusztta, a domb- és középhegységi lombos erdők és magashegyi tűlevelű erdők nem, vagy csak részben maradtak meg természetes állapotban. A vegetáció rekonstrukciója szerint, a Kárpát-medencében az erdők kiterjedése jelentős – éghajlati ingadozások miatt – változásokon ment keresztül. Az erdők kiterjedése két időszakban, az őskőkorszakban és a vaskorszakban volt a legnagyobb mértékű. A újkőkorszakban a szárazabb időjárás miatt csökkent az erdőborítottság és nőtt a füves puszták területe. A vaskorszak végén és az újabb történelmi időkben voltak a legnagyobb kiterjedésű erdők, ezeknek határait az erdei talajok jelenlegi kiterjedése mutatja. Az Alföldnek és a környező hegyvidékeknek 2/3-át erdő boríthatta.

A Kárpát-medencében megtelepült népek környezet-átalakító tevékenységét a szubboreális és szubatlanti fázistól, vagyis Kr. e. 3000-től számíthatjuk. A neolitikumban az antropogén hatások még lokális jelenségek voltak, az őstáj átformálása csak a későbbi korokban gyorsult fel. A rézkortól a vas- és római korig az alföldek peremén kibontakozó földművelés és állattenyésztés területei – az erdő rovására – egyre jobban növekedtek.

A megelőző idők erdőirtásai és az aszályos időjárás következtében, a honfoglaláskor hazánk jelenlegi területén kb. 34.500 km² erdő lehetett (az összterület 37%-a, ez mintegy 23%-kal kevesebb, mint a népvándorlás előtti 60% volt). A IX-X. század fordulóján az Alföld 14,8%-át borították erdők.

Az éghajlat-történeti kutatások szerint a VIII-XII. században az északi félgömbön rendkívül száraz és meleg éghajlat uralkodott. A rendkívüli szárazság első hullámhegye 720-820 között volt, majd a 820-880 közötti enyhébb évtizedek után, a magyarok Kárpát-medencei megtelepülése idején tetőzött újra (Hatházi 1995). Ezt a XII. század közepétől hűvösebb, esős korszak váltotta fel, mely rövidebb ingadozások után a XVII. században tetőzött, a “kis jégkorszak”-nak is nevezett periódusban.

A XIV–XVII. században a medence közepén az erdőirtás nyomán fahiány alakult ki, amit egyrészt az alföldeket övező dombvidéki és középhegységi tájakról, másrészt a Kárpátokból szállított fával pótolták. A kárpáti települések fakitermeléséről, szállításáról, kereskedelméről és feldolgozásáról már a XV-XVI. századból vannak adatok. Ekkor már jelentős a faúsztatás, a tutajozás (Tisza, Maros, stb.). Székelyföld medencéiből a XVI-XVII. században nemcsak a török hódoltság területére, hanem Moldvába, Olténiába és Havasalföldre is szállítottak fát.

Németh F. (1998) szerint: Lázár diák (Bakócz Tamás esztergomi érsek titkára) által 1528-ban készített, az 1514-es állapotra vonatkozó térképe és más későbbi források alapján megállapítható, hogy nem a török irtotta ki az erdőket. Jelentősebb csökkenésre inkább az osztrák uralom idején, a XVIII. és főként a XIX. században került sor.



1. ábra. A Kárpát-medence erdőterületei, fontosabb faipari telephelyei és a fa szállításának fontosabb útvonalai a XIX. század végén (Frisnyák 1992)

Az erdőirtás a patak és folyóvölgyekben és a kismedencék peremén, illetve a közlekedési folyósók mentén egyre mélyebbre hatolt a hegyek közé. 1865-ben a Tisza és mellékfolyói áruforgalmában 34 millió fatörzs, továbbá deszka, zsindely, donga, 550 ezer m³ tűzi- és szerfa, stb. szerepelt (1. ábra). 1896-ban a 90 ezer km²-es erdős terület az ország területének 28%-át jelentette. Az erdőterület 28%-a tölgyfa-erdő, 51%-a bükk- és egyéb lombosfa-erdő, 21%-a fenyőerdő volt (Frisnyák 1995).

Az Alföldön az erdőfedettség a XX. század közepén mindössze 4%-os és csak az utóbbi évek erdőtelepítéseinek következményeként éri el a 8-10%-ot. Az Alföldet övező hegyvidékeken a XVIII. század közepétől a XIX. század közepéig mintegy 23 ezer km² erdőt irtottak ki (Frisnyák 1992). A XX. század fordulóján a Tisza-medence erdőborítottsága 26% volt, ezen belül a Felső-Tisza vízgyűjtőjében 48%, a Szamos-Kraszna vízgyűjtőjében 32%, a Bodrogéban 39%, a Maroséban 32%.

Az erdőirtásnak jelentős hatása volt a környezet többi összetevőjére is, befolyásolta a domborzatot, állatvilágot, talajokat. Főleg a hegy- és dombvidékeken intenzív eróziós folyamatok indultak el, vízmosások, torrenciális völgyek, földcsuszamlások alakultak ki. Ezzel párhuzamosan számottevően nőtt a folyók hordalékszállítása, a kisebb esésű folyószakaszokon hordalék-lerakódás, völgyfeltöltődés, következett be, a lejtőlábaknál hordalékkúpok alakultak ki.

Kárpátalján az eredeti, természetes erdősültség 90-95% volt. Az évezredes múltú antropogén beavatkozás hatására, mára a teljes erdőterület 694 ezer hektárra csökkent (Kicsura 1999). Az erdősültség mértéke 54%, a hegyekben jóval nagyobb, mint

1. táblázat. Az erdők szerkezetének területi változása Kárpátalján (ezer ha)
(Sztójko 1980, Holubec 1988, Kris 1992 nyomán)

| Megnevezés | Terület a hasznosítás előtt | Jelenlegi terület | Változás |
|--------------------------------------|-----------------------------|-------------------|----------|
| Tölgyerdők | 420 | 140 | -280 |
| Bükkerdők | 680 | 407 | -273 |
| Jegenyefenyő-erdők | 118 | 82 | -36 |
| Fenyőerdők | 393 | 691 | +298 |
| Erdő utáni legelők | 0 | 331 | +331 |
| Erdő utáni kaszálók | 0 | 213 | +213 |
| Antropogén bokrosok | 0 | 60 | +60 |
| Lepusztult talajok | 0 | 113 | +113 |
| Erdősültség (%) a hegyekben | 90-95 % | 53,5 % | -41,5 % |
| Erdősültség (%) alföldön és dombokon | 90-95 % | 20,7 % | -74,8 % |

a síkvidéken és a dombvidékeken. Az elmúlt két évezredben a csökkenés mértéke a hegyekben 42%, a síkságon és dombvidékeken 75% volt. Legnagyobb területi kiterjedésűek a bükkerdők (60%), majd sorrendben a fenyő-, a tölgy- és a nyárerdek. Kárpátalján 1150-1400 m fölött kezdődik a havasok övezete. Ezeket az erdő nélküli területeket törpefák, bokrok, cserjék és gyepek borítják (1. táblázat).

1952-1956 között kétszer annyi fát vágtak ki, mint amennyi a jelenleg érvényes, tudományosan meghatározott vágási norma. Ebben az időszakban számottevően csökkent az erdőterület. Jelentősen nőtt az erdő utáni, ún. másodlagos legelők és kaszálók kiterjedése és ezzel párhuzamosan a lepusztult talajok területe is (Sztójko 1998).

Több mint 30 éve (1966-tól) a 0,8 millió m³-es évi vágási normát nem lépték túl, sőt az utóbbi években a meghatározott optimális mennyiségnél kevesebbet vágnak ki, ezért az erdőterület 10 ezer hektárral nőtt. Az élő famennyiség 140 millióról 200 millió m³-re nőtt. Az éves átlagos hektáronkénti faanyag növekedés 5 m³, a kivágás 2 m³ (Kicsura 1999).

A bükkerdők a vegetációs időszakban, a fenyvesek a téli időszakban tartanak vissza több csapadékot. Az erdőtalaj víztároló kapacitása 130 mm a lombos erdőknél és 120 mm a tűlevelű erdőknél. Ez 1,2-szerese a mezőgazdasági területeknél jellemző értékeknek. Megállapították, hogy ha a vízgyűjtőkben az erdővel borított terület 1%-kal nő, akkor a közepes évi lefolyás 9-12 mm-rel emelkedik (Csutatij 1980). A középkorú és érett erdőnek sokkal nagyobb a hidrológiai szerepe, mint a fiatalabbaknak.

Az erdő utáni, másodlagos legelőknek, kaszálóknak, bokrosoknak kisebb a hidrológiai hatásuk, mint az eredeti erdőknek volt. Az értékes pázsitfűfeléket sok helyen kiszorították a különböző dudvák: a szőrfű, a sédbúza, a borjúpázsit, a mocsári sás, az alpesi sáska, stb. A havasi legelők minőségét alapjában véve a szőrfű részaránya határozza meg. Ez a gyomnövény VIII-X. század között került az Atlanti-óceán európai partjáról az itteni havasokra és igen gyorsan terjeszkedett (Fodor I. – Fodor Z. 1994).

A hegyekben 1200-1500 m magasság felett esik a legtöbb csapadék. Itt van tehát az árvizek kialakulásának a helye. Ezeken a tájakon ezért igen fontos vízszabályozó szerepük van a havasok körüli erdőknek. Sajnos, a felső erdőhatárszél a sok évszázados pásztorkodás következtében manapság már 100-150 m-rel lejjebb húzódik.

Románia jelenlegi határai között a XIX. század elején 8,5-9,0 millió ha erdő volt (36-38%). A Trianon utáni földreform idején 1,16 millió ha erdőt vágtak ki és vontak be mezőgazdasági művelésbe. A XIX. században és a XX. század első két évtizedében mintegy 2,5 millió ha erdőt, majd a következő 20 évben (1919-1938) újabb 1,28 millió ha erdőt vágtak ki (Giurescu 1975). Több magashegyi régióban az erdők felső határa 300-400 m-el lejjebb került, a fás növényzet helyét legelők vették át. Az erdők területe 1976-ban 6,62 millió ha volt. Ez az összes terület 26,8%-át teszi ki, és azt jelenti, hogy minden lakosra 0,29 ha erdő jut. Az összes erdőterületből a hegyvidéken 61%, a dombvidéken 30%, a síkvidéken 9% található.

A legjobb erdőborítás a Kárpátokban a 900-1400 m közötti magasságban van. A lucfenyő (900 ezer ha) északon 1200-1700 m között, délen 1400-1850 m között, a hegyközi medencékben 800 m felett található. A magasabb övezetekben jelen vannak a törpefenyők, borókások is az alpesi rétek mellett. A vegyes fenyő-bükkerdő megjelenése a (600) 800-1250 (1400) m magasságra jellemző, az alacsonyabb övezetben a tölgyerdők uralkodnak. A Máramarosi havasokban például a teljes 150 ezer ha területből 112 ezer (75%) erdő, aminek 70%-a fenyőerdő. Az Erdélyi medence jellegzetes növénytakarásai a közép-európai kárpáti kocsányos tölgy, a bükk és kocsánytalan tölgy alkotta vegyes erdő. Az Erdélyi Mezőségen az erdőirtást követően a csapadék éves összege 200-300 mm-rel csökkent. Az Erdélyi Szigethegységben (1,1 millió ha) az 1890-1960 közötti időszakban, az intenzív erózió megállítására mintegy 4500 hektáron telepítettek újra erdőt.

Olyan vízgyűjtő esetében, amelyet teljesen vagy majdnem teljesen erdő borít (pl.: Szováta 87%, Maros-Bisztra 80%), szélcsendes időben egy hosszan tartó, de kis intenzitású esőből a fák koronája által visszatartott csapadék elérheti a 9 mm-t. Kevés erdővel rendelkező vízgyűjtőknél (például az Erdélyi Mezőségen a Köteland és Komlód patakok vízgyűjtőjét csak 5%-ban borítja erdő), a növényzet által visszatartott csapadék mennyisége 2-3 mm-re csökken. Az Erdélyi-medence éghajlati körülményei között, a növényzeten keresztül transpiráció útján a légkörbe kerülő évi vízmennyiség 2-3 ezer tonna/hektár (200-300 mm). Fenyveserdőben az évente elhasznált vízmennyiség 469-471 mm, bükkerdő esetében ez az érték 417-481 mm között változik.

A Maroson az 1970. évi nagy árvíz kialakulásához azok a részvízgyűjtők járultak hozzá legnagyobb mértékben, ahol az erdősültség alacsony volt. A Felső-Maros (28,4%-os erdősültség) és a Közép-Maros (42%-os erdősültség), és Küküllők (27%) vízgyűjtőkön, az addigi legnagyobb vízhozamok alakultak ki.

A legújabb magyar-román-ukrán vizsgálatok megállapították, hogy a Felső Tiszának a Szamos torkolat feletti vízgyűjtőjében 1896-1998 között, az árvízi lefolyás szempontjából az erdők mennyiségi és minőségi mutatói – bár nem drasztikus mértékben – de egyértelműen kedvezőtlen irányba változtak. Az elmúlt évszázadban – figyelembe véve a számítási és nyilvántartási bizonytalanságokat is – a vizsgált vízgyűjtő 17-20%-kal zsugorodott, ami az erdőborítottsági mutató 9-13%-os csökkenését jelenti (Illés-Konecsny 2000).

2. VÍZRENDEZÉS

Kárpátalján három vízerőmű működik, ezek közül a Talabor és Nagygág vízével táplált 29,5 MW-os Olsoni a legnagyobb. Ennek hasznos tározótérfogata 20 millió m^3 . Mosonyi (1944) szerint Kárpátalján csaknem 800 millió m^3 tározási kapacitást lehetne kedvező körülmények között kiépíteni. Az elmúlt három évtizedben egyre gyakrabban ismétlődő árvizek hatásának enyhítésére és vízerő hasznosítás érdekében Ukrajnában újabb víztározók építését fontolgatják, de ezek építése még nem kezdődött el. Kisebb árapasztó tározók az a síkvidéki belvízrendszerekben is épültek, de ezek csak a mezőgazdaság területek ár- és belvízi biztonságát szolgálják.

Kárpátalján a Tisza és jelentősebb mellékfolyói mentén mintegy 230 km hosszban építettek árvédelmi töltéseket. A kisebb mellékvízfolyásokon 220 km hosszúságban vannak árvízvédelmi töltések. A partvédő művek hossza mintegy 40 km.

A határővezetben nagyteljesítményű belvízi szivattyúk üzemelnek, a Latorcába ömlő Csaronda-főcsatorna torkolatánál Eszenynél, valamint Szalóka térségében. Összes kapacitásuk meghaladja a $40 \text{ m}^3/\text{s}$ -t. Ezek lehető teszik a belvizek biztonságos átemelését a befogadó Tiszába a Beregi belvízrendszer kárpátaljai feléről szinte teljes mértékben, a magyar oldalról pedig részlegesen.

A Batár patak síkvidéki szakaszán megépült az Új-Batár csatorna és az ehhez kapcsolódó zsilip, amin keresztül a patak vizének legnagyobb része rövidebb úton vezethető a Tiszába.

A Kárpátalja síkvidéki részén a felszín alatti hasznosítható vízkészletek $7 \text{ m}^3/\text{s}$ -ot tesznek ki. A legjelentősebb kárpátaljai víztartó rétegek a pliocén-negyedkori üledékek. A Csap-Munkácsi medence vastag üledéksorának pliocén és negyedkori homok és kavicsrétegei, a teljes terület felszín alatti vízkészleteinek 90%-át tárolják. A rétegvizeket 150 m mélységből, a medence belsejében 250 m mélységből termelik ki. A nagyobb városok, mint Ungvár és Munkács lakosságának 85% illetve 87% részével közüzemi vízellátásban, a többi városban ez az arány kisebb, a falusi településekre nem jellemző a vezetékes vízellátás. Csatornázással ellátott a városi lakosság alig több mint fele és a nagyközségi lakosság 10%-a.

A Felső-Tisza vízminősége jónak mondható. Ez annak is köszönhető, hogy a vízgyűjtőterületen nincsenek jelentős ipari központok. Az ukrajnai vízszennyező források között elsősorban Rahó, Técső, Huszt, Nagyszőlős, Ilosva és Beregszász városok kommunális szennyvizei számottevők. Annak ellenére, hogy az elmúlt években az ipari termelés általános visszaesése tapasztalható, az elavult technológiákat részben vagy egészében leállították, megnőtt a rendkívüli vízszennyezések száma. A fakitermelés hatására számottevő a szervesanyag-bemosódás és a lerakódó hordalék mennyisége.

A Felső-Tiszán és mellékfolyóin (Visó, Iza, Szaplonca, Túr, Szamos, és Kraszna) Románia északnyugati részén, 16 nagyobb víztározó és 703 km árvédelmi töltés épült, összesen 560 km hosszú vízfolyást szabályoztak és 178 km-en létesültek partvédelmi művek. A vízgyűjtőn 322 nagyobb vízhasználatot tartanak nyilván, ebből 266 vízkivétel, 19 halastó, 37 öntözőrendszer. A vízszennyezést elsősorban nyolc nagy szennyezőforrás okozza. A vízminőséget tekintve, a 7 828 km hosszú nyilván-

tartott folyóhálózat vizét 1 319 km-en I., 613 km-en II., 61 km-en III. osztályba sorolták, további 63 km-en a víz az erősen szennyezett minőségi osztályba tartozik.

A Felső-Tisza 60 km hosszúságban (a Visó torkolata és Kistécső között) határfolyó Románia és Ukrajna között. Árvízvédelmi szempontból a Tarac torkolata alatti, a Pálosremete és Kistécső közötti szakasz okozza a legtöbb gondot (itt voltak a legnagyobb károk az 1998. novemberi árvíz idején is). Ezen a veszélyes folyószakaszon 48 km hosszúságban köből készült partvédelmi épült. Máramarosszigetet mintegy 6 km hosszú töltés védi az árvíztől. A Tisza bal partján töltések vannak még Nagybecskó, Szarvaszó, Hosszúmező, Pálosremete térségében.

A Tisza felső szakaszának legnagyobb romániai mellékfolyója a Visó, amelynek hossza 80 km, vízgyűjtő területe 1580 km². A Visón összesen mintegy 15 km hosszú partvédelmi művet és árvízvédelmi töltést építettek Borsabánya, Felső-Visó, Leordina, Petrova és Petrova-Bisztra térségében.

Annak ellenére, hogy Mosonyi (1944) szerint a Visó vízgyűjtőjén rendkívül jó víztározási lehetőségek vannak, jelenleg csak néhány patakon működik törpe víz-erőmű. A Visó völgyének elzárására legalkalmasabbnak vélt szelvényben mintegy 90 m magas gáttal 900 millió m³ tározótér kialakítása lehetséges.

Az Iza, a Tisza második legnagyobb bal parti mellékfolyója, a Radnai-havasokban ered és dél-észak irányban, 70 km hosszúságban folyik át a Máramarosi-medencén. Völgyében mintegy 20 km hosszú folyószakaszon vannak mederszabályozási művek és árvízvédelmi töltések. Mellékvízén, a Mara folyó felső szakaszán már több éve épül a Runku-i víztározó völgyzáró gátja. A 90,5 m magas gát mögött 28 millió m³ térfogatú tározó lesz. Innen a Gutin hegység vulkanikus kőzeteibe fúrt csővezetéken keresztül 1,5 m³/s vízhozamot vezetnek át a Szamos vízgyűjtőbe, a Nagybányát ipari és kommunális vízzel ellátó Fernezelyi tározóba és ebből kívánják megoldani a Mara-völgy falvainak, továbbá Máramarossziget város vízellátását is. A víztározónak árapasztó és energiatermelő szerepet is szánnak.

Borsabánya, Felső-Visó és Máramarossziget városokat jelenleg felszín alatti készletekből látják el ivóvízzel (9-12 m mély kutakból, illetve foglalt forrásokból), a kitermelt vízmennyiség 0,363 m³/s. A községeket ásott kutakból és forrásokból látják el ivóvízzel.

A folyók felső szakaszának vízminősége általában kiváló, lejjebb megfelelő. A természetes szennyezés hatására egyes folyószakaszokon magas a víz cink tartalma. A legfontosabb szennyezőforrások, a Borsabányai színesfémbányák, Borsabánya, Felső-Visó és Máramarossziget városok. A Csizsla patak vízgyűjtőjében lévő Borsabányai színesfémérc bányákból a bányavízet tisztítatlanul vezetik a befogadóba. A falvakban hiányzik a csatornázás és hiányoznak a szennyvíztisztító telepek is.

A Túr vízgyűjtője 1261 km², amelyből 944 km² (75%) Románia területére, a fennmaradó rész Magyarország területére esik.

Az ár- és belvízvédelmi rendszer részei: a betöltésezett folyószakaszok (a Túr Kányaháza és országhatár között, a Túrc, Nagytalna, Rákta, Éger patakok alsó szakasza), a Kányaházai víztározó, a drénrendszer, és a belvízi szivattyútelepek.

Az 1970. májusi árvizek kártételei után 1972-ben megépült a Kányaházi völgyzáró gát és a tározó, amelynek árapasztás mellett a villamos energia termelésében használatban és az idegenforgalomban is van szerepe. A völgyzárógát helyi anyagból készült 798 m hosszú, 9,5 m magas súlygát. A tározó teljes térfogata 23,1 millió m³, ebből 20,4 millió m³-t árapasztó rész. Üzemi vízszintnél a tározó 4,7 km hosszú és 1,2 km széles, vízfelülete 382 ha. A fenékleüritőn, zsilipeken és az árapasztó bukón együttesen legfeljebb kb. 200 m³/s vízhozamot lehet egyidejűleg levezetni. A víz-erőmű két turbinája 13,8 m³/s vízhozam levezetése esetén 1,4 MW energiát termel.

A Túr alsó szakaszán, a már említett műtárgy kiegyenlítő hatása miatt az átlagos éves vízhozam 10%-kal, illetve 6%-kal nőtt (Konecsny–Sorocovschi 1996). Az éves maximális vízhozamok csökkenése átlagosan 70%-os. A víztározó üzembe helyezése nyomán az árhullámok csúcsai lényegesen ellapultak, míg az apadó ág időtartama meghosszabbodott. A tározó üzembe helyezése előtti időszakban (1963–1978 között) öt alkalommal fordult elő a Túr alsó szakaszán 200 m³/s vízhozamú tetőzés, 1979 után ilyen eset csak egyszer fordult elő. A kisvízi vízkészletek mintegy 10%-kal nőttek.

A belvízi szivattyútelepek a folyó alsó, Túrterebes alatti szakaszán vannak, a jobb- és bal parton egyaránt. Összes átemelő kapacitásuk eléri a 28 m³/s-ot.

A Túr vizének minősége néhány éve még kiváló volt, oxigénnel jól ellátott, szerves anyag tartalma, összes oldott anyaggal történt sóterhelése alacsony volt. Az utóbbi időben egyre gyakoribb a szennyvízbaktériumok jelenléte a coliform egyedszám alapján, míg a víz türhető minőségű. A folyó szerves anyaggal való szennyezettsége fokozatosan emelkedett. Az ammóniumtartalom tavasztól nyár végéig fokozatosan csökkenő tendenciájú, időszakosan jelentősen ingadozó. Esetenként az ammónium-ion túllépi a jó vízre utaló osztályba sorolást (Konecsny A. 1998).

A vízben mérhető igen magas cink-ion koncentráció a Túr mellékvízfolyásából, a Túrca patakból származik. Az ott működő színesfémhányá szennyvíztisztítójának üzemeltetési hiányosságai miatt, a nehézfém szennyezés folyamatos. Az üledék-vizsgálatok jelentős mértékű cink felhalmozódást mutattak ki.

A Kraszna 3142 km² vízgyűjtőjéből 72% romániai, 28% magyarországi területre esik. A alsó szakaszán az utolsó jégkorszak idején alakult ki az Ecsedi láp néven ismert eutrofikus mocsár. A Kraszna rendszeresen táplálta az Ecsedi lápot, sőt Benedek (1973) szerint, árvizek idején vizei Ákos és Krasznamihályfalva között a Berettyó vízgyűjtőjéhez tartozó Érmellékre is behatoltak. Szabályozása (1895–1898 között) után, az eredeti természetes vízhálózat nagymértékben átalakult. Az új töltésekkel védett 66 km hosszú Kraszna-csatorna megkerüli a lápot és már nem a Szamosba, hanem közvetlenül a Tiszába torkollik. Ugyanakkor megépült a Szamos bal parti árvédelmi töltése, szabályozták a dombok felől érkező patakokat és így jórészt megszűnt a láp vízutánpótlása. Megépültek a Keleti-, az Északi- és a Lapi- belvízlevezető főcsatornák. A beavatkozások hatására a Romániában 9200 ha kiterjedésű láp viszonylag gyorsan visszahúzódott, illetve kiszáradt. A lecsapolás után a felszíni állóvíz megszűnt ugyan, de a talajvíz helyenként igen magas, a felszín alatt 0,5–1,0 m-re van.

A Kraszna romániai szakaszán, jelenleg az árvízvédelmi töltések mindkét parton a Zilah-patak torkolatától az országhatárig, és onnan tovább magyar területen a Tiszáig tartanak. A mellékpatakokon csak a befogadóba torkoló rövidebb szakaszon építettek ki töltéseket. A védőtöltéseket utoljára 1985-ben újították fel.

Az 1970-es években a nagy árvizek után, Varsolcnál felépítették a 2160 m hosszú 14 m magas, agyagos földből készült súlygátat, amely 40,6 millió m^3 ösztérfogatú tározót alakított ki. Ez a tározó lehetővé teszi a 0,8%-os előfordulási valószínűségű árhullámok vízének teljes visszatartását. A tározóban 23,8 millió m^3 szolgál árapasztási célt. Szükség esetén a fenékleürítőn és az árapasztó bukón egyszerre összesen 263 m^3/s vízhozam vezethető le. A tározóból látják el ivóvízzel Zilahot (0,5 m^3/s) és Szilágysomlyót (0,25 m^3/s).

A Nagymajtényi szükségtározó 1980-ban létesült a Kraszna síkvidéki szakaszán. Árvíz esetén 6,8 millió m^3 vizet képes betárolni. Tervezik egy új 5 millió m^3 -es szükségtározó megépítését Alsószopornál. A Varsolci tározónál aszályos időszakokban – a rendelkezésre álló viszonylag csekély mennyiségű vízkészlet pótlására – a Berettyó vízgyűjtőjéből mintegy 0,2 m^3/s vízhozamot vezetnek át. Zilah ipari víz szükségletét a Szamosból is pótolják (a Zsibónál létesített 0,8 m^3/s -es vízkivételről). Ezen vízgazdálkodási beavatkozások nyomán mintegy 1 m^3/s vízhozamot vezetnek át a szomszédos vízgyűjtőkről. A folyó alsó szakaszán a vízjárást a belvizes időszakokban végzett szivattyúzás valamint a Nagymajtényi szükségtározó működése is befolyásolja. A 14 szivattyútelep összesített maximális teljesítménye 58,2 m^3/s .

A magyarországi folyószakaszon az évi maximális vízhozamok átlaga 1979 után 19%-kal csökkent. A Varsolci víztározó üzemelésének és a vízátemelések hatására, az évi minimális vízhozamok a háromszorosára nőttek.

A Krasznának rendkívül rossz a vízminősége. Nagy mennyiségű szerves anyagot szállít és nagy a víz kémiai oxigénigényben mért terhelése. Ammónia szennyezettsége főleg a hígtrágya miatt magas vízének minősége rossz. Vízhozamához viszonyítva nagy az ammónium-ion anyagáram. Összes oldott anyag tekintetében is erősen terhelt. Foszfát-ion anyagárama a többi vízfolyáshoz hasonló, a nem kellően tisztított szennyvizek miatt. Oldott oxigéntartalmát a nagy mennyiségű bomló szerves anyag felemészti, a jelentős növényi tápanyagkinálat miatt létrejön az algaképződés, amely másodlagos szervesanyag-szennyezésként jelentkezik. A magasabb rendű élőlények nem képesek megélni, mivel fokozatosan emelkedik a víz eutrofizálódása szempontjából meghatározó szerepet betöltő nitrogén és foszfor tartalom. Ehhez olyan szennyezőforrások járultak hozzá, mint Zilah ipari szennyvize, Nagykároly város szennyvíztisztítója és a cukorgyár, valamint Nagymajtényi sertéstelepének kezeletlen hígtrágyája.

A vízgyűjtőn viszonylag kis hozamú felszínalatti víztartó rétegek vannak, hat nagyobb felszínalatti vízkivételi mű üzemel, összesen 0,268 m^3/s vízhozammal.

A Szamos folyó vízgyűjtőjének területe Románia és Magyarország között oszlik meg. A romániai vízgyűjtőterület 15.217 km^2 . Ezen a szakaszon a folyó hossza 345 km. Összefüggő árvízvédelmi töltések vannak kiépítve a Nagy-Szamos, Naszód és Dész közötti szakaszán, a Kis-Szamos, Gyalu és Dész közötti szakaszán, valamint az

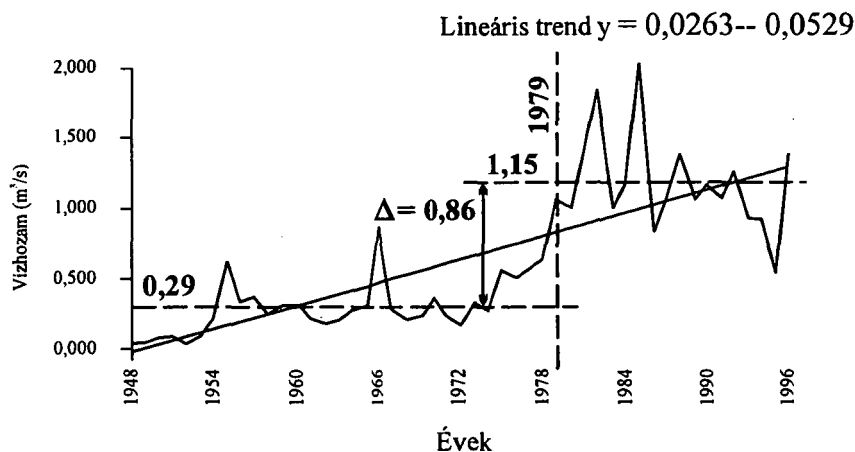
alföldi szakaszon, Berend és az országhatár között. A Nagy-Szamos baloldali mellékfolyóján, a Besztercén, 1977-1995 között létesült a Kolibicai víztározó. A 92 m magas, 252 m hosszú völgyzárógát mögött, 90 millió m³ víz összegyűjtése lehetséges. Átlagos év esetén – ürítés nélkül – 65 millió m³ vizet lehetne betározni. 87 m³/s vízhozam szükséges a 21 MW-os vízerőmű működéséhez.

A Kis-Szamos hidroenergetikai és vízgazdálkodási rendszere 1969 és 1988 között épült. A 16 kisebb-nagyobb völgyzárógátat magába foglaló tározórendszer szerepe a villamos energiatermelés mellett, a Kis-Szamos Gyalu község és Dés közötti szakaszának árvízmentesítése, a környező települések vízellátása, és üdülő övezet kialakítása.

A legnagyobb, 102 m magas, 410 m hosszú Havasnagyfalui völgyzárógát, a felvízi oldalon vasbeton burkolattal ellátott súlygát. A Kutas víztározó üzemi szinten 13,5 km hosszú, 815 ha vízfelülettel rendelkezik, maximális szinten 250 millió m³ vízmennyiséget képes tározni és ebből 48 millió m³-t tartalékolnak az árhullámok csökkentésére. A betározott vízmennyiség a Meleg-Szamos 6,81 m³/s közép-vízhozamából, valamint az ide vezetett Hideg-Szamos (4,09 m³/s) és az Aranyos vízrendszeréből (1,78 m³/s) származik. Ez évi 400 millió m³ vizet jelent. Az átvezetés 21 km hosszú alagútrendszeren keresztül valósul meg (Pop 1997). A 220 MW összteljesítményű, három Francis turbinához a 60 m³/s vízhozam, 8,75 km hosszú alagúton érkeznek a 470 m-rel magasabban lévő tározóból.

Lejjebb 16 km-rel, van az 1974-ben elkészült 97 m magas, 232 m hosszú Tárnica-i kettősívelésű vasbeton völgyzárógát, melynek testében két 22,5 MW-os turbinát szereltek fel. Legfeljebb 71 millió m³ víz befogadására alkalmas, amiből árapasztásra 7 millió m³-es térfogatot tartanak fent.

2. ábra. Az évi kisvízhozamok alakulása a Kraszna Ágerdömajori vízrajzi állomásánál a varsolci víztározó üzembe helyezése előtt és után (Konecsny-Sorocovschi, 1996)



A Meleg-Szamosi víztározó 1983-ban készült el és főleg az Egerbegy patak hordalékának a Gyalui tározóba való jutásának megakadályozása céljából építették. A 130 m hosszú, 33,5 m magas beton súlygát felett, 10,8 millió m³-es víztározó alakult ki. Egy 12 MW-os Kaplan turbinával állítanak elő villamos energiát.

A Meleg-Szamos és Hideg-Szamos összefolyása alatt, 1968-1971 között épült fel a 285 m hosszú, 23 m magas Gyalu I. vegyes szerkezetű völgyzárógát. A tározótérben 4 millió m³ víz fér el. Három darab 6,3 MW-os turbinája van. Innen indul az a 80 km hosszú vízvezeték, ami Kolozsvárt, Szamosújvárt, Dést, továbbá számos községet lát el ivóvízzel. Ez alatt helyezkednek el a kisebb méretű Gyalu II., Fenes I., Fenes II., Kolozsvár I. vízerőművek. A Gyalu I. és a Fenes II. vízerőművek között a Kis-Szamos bal partján megépítettek egy 7 km hosszú csatornát, amelynek révén a Gyalui erőműnél leadott 60 m³/s vízhozam hajtja meg a Gyalu II. és a Fenes I. erőműveket. Ez a tározólánc szinte bármilyen nagyságú árhullám visszatartására képes és többéves szabályozó szerepet tölt be.

Az Erdélyi Mezőség kisvízfolyásain, főleg a Füzesen, számos kisebb tározó létesült, ezeket többnyire a vizenyős völgyek kiszélesedéseiben alakították ki. A tavak száma a középkortól napjainkig fokozatosan csökkent. A Mezőségen egy évszázaddal ezelőtt még 150 kis tározó volt, jelen már csak 13 szerepel a nyilvántartásokban, összesen 10 millió m³ tározó térfogattal (Sándulache, 1970). Ezek közül legnagyobb a Nagy-Cege tó (3,9 millió m³).

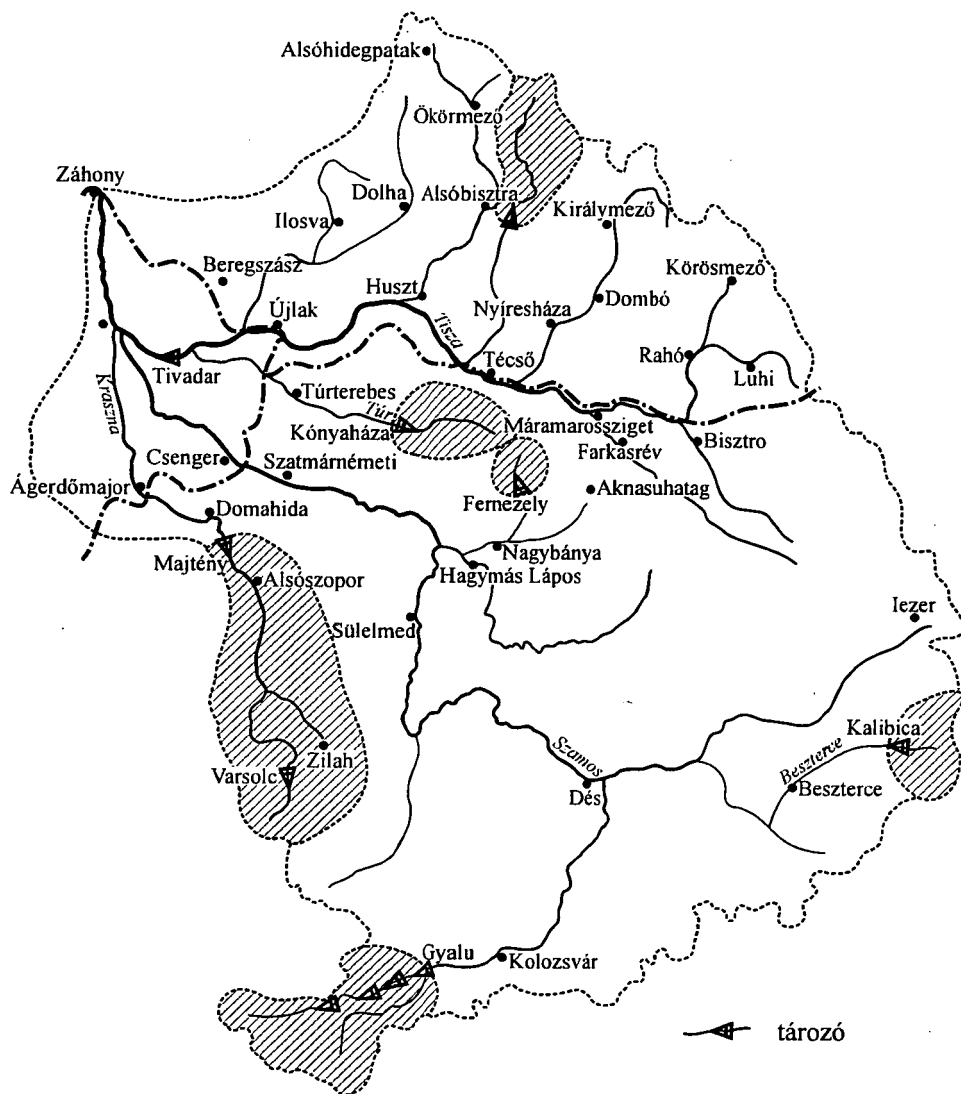
A Szilágyszegi állandó jellegű halászati és árapasztó víztározó a Menyő patakra (a Szamos középső szakaszának baloldali mellékvizére) épült 1982-1984 között. A 265 m hosszú 11,1 m magas földből készült súlygát mögött 3,4 millió m³-es tározótér alakult ki.

A Fernezelyi víztározó, a Lápos vízgyűjtőjében, a Fernezely patakon épült 1960-1964 között. Szerepe: Nagybánya vízellátása, villamos energia termelése, árapasztás. A gáttest 198 m hosszú, legnagyobb magassága 51,5 m, a víztükör területe 113 ha. Összesen 17,5 millió m³ víz befogadására képes, ebből árapasztásra 1 millió m³ szolgál. A 14,5 m³/s vízszugár egy Kaplan típusú, 4,2 MW-os turbinát hajt meg.

2. táblázat. A külföldi víztározás lehetséges maximális hatása a tetőző vízállásokra és vízhozamokra a Felső-Tiszán (Illés-Konecsny 1996)

| Vízfolyás-szelvény | Q max. tározással | Q max. Tározás nélkül | H max. tározással | H max. tározás nélkül | Δ max. |
|---------------------|----------------------|--------------------------|----------------------|--------------------------|-----------|
| Tisza-Tiszabecs | 1900 | 1910 | 484 | 484 | 0 |
| Tisza-Vásárosnamény | 2650 | 2910 | 858 | 885 | 27 |
| Tisza-Záhony | 2800 | 3060 | 658 | 688 | 30 |
| Szamos-Csenger | 1220 | 1300 | 629 | 659 | 30 |
| Kraszna-Ágerdömajor | 46 | 174 | 499 | 620 | 121 |
| Túr-Garbolc | 114 | 182 | 465 | 510 | 45 |

3. ábra. Jelentősebb víztározók és vízgyűjtőterületük a Felső-Tiszán és mellékfolyóin
(Illés – Konecsny 1996.)



Közvetlenül (300 m-re) a Fernezelyi víztározó völgyzárógátja alatt van a Berdu, 14,5 m magas süllygát, melynek 133 000 m³-es víztározója kiegyenlítő szerepet lát el. Innen 5,6 km hosszú csővezetéken keresztül vezetik a vizet Nagybányára.

A Szamos vízjárására legnagyobb hatást a Kis-Szamos 340 millió m³-es maximális tározókapacitású hidroenergetikai rendszere fejt ki. Az itt évente lefolyó átlagos vízmennyiség 407 millió m³, ennek 84%-át lehetne betározni. A Kis-Szamos vízjárásában a tározórendszer felépítése után jelentős változások történtek: a nyár végétől a tél végéig tartó kisvízes időszakban a havi közepes vízhozamok nőttek (4-82%-kal), a tavaszi nagyvizek csökkentek (8-66%-kal). Számottevő a havi maximális és havi minimális vízhozamok közötti arány megváltozása, amely 1:5-ről 1:3-ra csökkent. A rendszer üzem behelyezése után, az évi átlagos vízhozam 11%-kal csökkent. A tározók vízjárást módosító hatása az országhatárhoz közeledve fokozatosan csökken.

A Szamos alsó szakaszán, a magyar határ közelében három belvízi szivattyúállomás van, melyeknek összes átemelő kapacitása 19,7 m³/s.

A Szamos szerves anyaggal szennyezett, oldott oxigéntartalma jelentősen ingadozik. Az oldott anyag tartalma, akárcsak a nátrium- és ammónium-ion aránya jelentős. Nagy az összes oldott anyaggal történt sóterhelése, a koncentrációt a vízgyűjtő geológiai és földrajzi adottságai határozzák meg. Számottevő a víz klorid- és foszfát-ion tartalma is. A nagy foszfát-ion tartalom a legfőbb oka annak, hogy a vízben lebegő algák nemkívánatos mértékben elszaporodtak, különösen a nyári kisvízes időszakban, a kovaalgák több százmilliós individuuma mutatható ki literenként. Rendszeresen visszatérők a rendkívüli vízszennyezések. 1990. augusztusában a Szamoson érkezett szennyezőanyag hatására az élővilág részlegesen elpusztult. 1993 őszén Szatmárnémetiből indult el a pakuraszennyeződés. A magyar folyószakaszon több mint 10 tonna pakurát gyűjtöttek össze.

A Kis-Szamos szennyező forrásai Kolozsvár alatt vannak, ahol az ipari és kommunális szennyvizek kerülnek a folyóba. A Nagy-Szamoson az Óradnai színesfém-bányák, Beszterce, Naszód, Bethlen városok térségében jelentős a vízszennyezés. A két folyó összefolyása alatt, a Dési papírgyár után sok szerves anyag kerül a Szamosba. Bányaipari és színesfémkohászatból származó nehézfémeket szállít Nagybányáról a Szamosba a Zazar patak. Szatmárnémeti nem megfelelően tisztított ipari és kommunális vizei, Daróc község szarvasmarha-, Vetés község sertéstelepének szennyvizei is a Szamosba jutnak.

A Szamos síkságán húzódó hordalékkúp felszín alatti vízkészlete 3,70 m³/s (Cinetti 1985, 1990). Kilenc nagyobb termelőüzem átlagosan 1,90 m³/s vízhozamot használ fel. A legszámottevőbb vízkitermelés Szatmárnémeti város ivóvíz ellátására szolgáló vízmű, ahol 53 kútból, 1,16 m³/s hozamot hoznak felszínre.

A Bodrog 13580 km² vízgyűjtőjéből 55% tartozik Szlovákiához, 36% Ukrajnához, 36% Magyarországhoz. Nagyobb mellékvizei a Tapoly az Ondavával, a Laborc, az Ung, a Latorca. A vízgyűjtő erdőborítottsága 40%-os. A Bodrog mederrendezési, töltésépítési munkáit, illetve a tározók építését az ötvenes évek második felében és a hatvanas években fejezték be. A legnagyobb víztározót (334 millió m³)

a Széles-tavat a Laborcon, Nagymihály közelében, építették fel. Az Ondaván van a szintén nagy, 186 millió m³-es Nagydomása, a Cirókán a Cirókfalvi 59,8 millió m³-es víztározó. A Bodrogon évente lefolyó átlagos vízmennyiség 3160 millió m³, ebből elméletileg 580 millió m³-t (18%-ot) lehetne betározni.

A Sajó 12708 km² vízgyűjtőjéből 33%-a tartozik Magyarországhoz, a fennmaradó 2/3 rész Szlovákiához. Erdőboritottsága 41,5%. A nagyobb víztározók itt is az ötvenes évek második felétől épültek. Ezek: a Klenóci – 8,43 millió m³, és a Meleghegyi – 5,28 millió m³. A Sajó mellékfolyója a Bódva is, melynek 1717 km² vízgyűjtőjéből 876 km² (51%) tartozik Szlovákiához. Itt vannak a Bukovec I., Bukovec II. víztározók. A Sajó az ötvenes évek elejéig az ország halban egyik leggazdagabb folyója volt, de a hatvanas években annyira elszennyeződött, hogy a Rajna mellett Európa legszennyezettebb vízfolyásává vált. Az utóbbi évtizedben számottevően javult a víz minősége (Sallai 1999). Legnagyobb szennyezőforrások: Özörény cellulózüzeme, Rozsnyó, Rimaszombat, Likics, Nagyrőce, Jolsva, Lubény kommunális és ipari szennyvizei. A Hernád, a Sajó mellékfolyójának vízminőségét Kassa és az itteni vasmű, városi és ipari szennyvizei rontják. Fontosabb szennyezőforrások a fentiekén kívül: Eperjes, Igló, Lőcse, Kiszében, Korompa. A Sajó vízgyűjtőben az összesített visszatartható vízkészlet 114 millió m³.

A Körös, a négy mellékágával (Berettyó, Sebes-Körös, Fekete-Körös, Fehér-Körös) a Maros után a Tisza második legnagyobb vízgyűjtőjével rendelkező mellékfolyója (27537 km²). A vízgyűjtő 53%-a romániai területen van. Erdősültsége csak 20%-os. A Körösök völgyének romániai szakaszán az utóbbi évtizedekben mintegy 198 km árvédelmi töltést építettek, így ott jelenleg 36 nagyobb víztározó, 691 km árvédelmi töltés, 529 km szabályozott vízfolyás, 65 km partvédelmi mű van. A 471 nagyobb vízhasználatából 408 vízkivétel, 41 halastó, 22 öntözőmű. A víz szennyeződését 33 potenciális szennyezőforrás okozhatja. A víz minősége szerint az 5785 km hosszú nyilvántartott folyóhálózatból 551 km-t I., 457 km-t II., míg 85 km erősen szennyezett minőségi osztályba soroltak.

A Berettyó vízgyűjtőterülete 6095 km², ebből a határon túlra 57% esik. Az Érfőcsatorna a Berettyó legnagyobb mellékfolyása (1562 km²), ennek 91%-a Romániában található. Az árvízi lefolyást három szükségtározó: a Füzespápteleki (8,6 millió m³), Márkaszéki (33 millió m³), Bihardiószegi (40,5 millió m³) szabályozza. A Berettyó romániai szakaszán az árvédelmi töltés hossza 36 km.

Az Érmellék romániai szakaszának vízrendezését 1967-től kezdték el. Ennek során 65 ezer ha-t ármentesítettek, 91 km hosszú 5-7 méter fenékszélességű főcsatornát ástak, amit 250 km hosszú töltés véd 342 zsilippel, továbbá hat – összesen 30 millió m³-es – víztározó szabályoz. A víz minőségét elsősorban a berettyószéplaki kőolaj-finomító, valamint Margitta város kommunális szennyvizei veszélyeztetik. 1995. januárban rendkívüli olajszennyezés vonult le a Berettyón, amit a berettyószéplaki kőolaj-finomító meghibásodása okozott. Ekkor a magyar folyószakaszon 400 m³ olajszármazékot szedtek le a vízfelszínről.

A Sebes-Körös vízgyűjtője 9303 km², melyből 64% Romániában található. Hegyvidéki nagyobb víztározói: a Dragán-völgyi Kellemesi – 112 millió m³, a Setét (Jád)-völgyi Leşu – 28,2 millió m³, a Sebes-Körösön lévő Alsólugasi – 11,4 millió

m³, a Mezőtelegdi – 10,4 millió m³ és a Fugyivásárhelyi – 1,16 millió m³. A legnagyobb tározó vízkészletének növelése és az erőművek hatásfokának javítása érdekében, a Maros vízgyűjtőből több patak vizét átvezették a Dragán völgyébe.

Síkvidéki szakaszán több jelentős belvízlevezető és más öntözőcsatorna épült. A síkvidék peremén 1892-1899 között É–D irányú, 61 km hosszú Felfogó-csatorna létesült, ami a Sebes-Körösöt és Fekete-Körösöt köti össze. A Sebes-Körösön közvetlen Nagyvárad alatt van egy fenéklépcső, ami az ottani hőerőmű számára 9 m³/s vízhozam kiemelését teszi lehetővé.

A Sebes-Körös vízgyűjtőjén 267 millió m³ víz tározható, ami a sokéves átlagos lefolyás 45%-a. A tározás hatására az országhatár szelvényben az árhullámok az eddiginél alacsonyabb vízszinteken vonulnak le, míg a nyári időszakban levezetett kisvízhozam csekély mértékben emelkedett. A Sebes-Körös legnagyobb szennyező forrásai Nagyváradon a timföldgyár, a festékgár és az étolajgyár, Élesden a cementgyár.

A Fekete-Körös vízgyűjtője 4645 km² kiterjedésű, ebből 84% van Románia területén. A heves árhullámok elleni védekezés céljából létesült a Tamásdai (22,1 millió m³) és a Kiszereendi (23,4 millió m³) fixküszöbös árvízi szükségértározó. Állandó tározók: a Feketetóti és a Töz patakon kialakított Bél-Bokszegei (28 millió m³).

A síkvidéken a fentemlített, a Fekete-Körösöt a Sebes-Körössel összekötő Felfogó csatornán épült a Mocsári zsilip. A magyar-román országhatárral párhuzamosan az 1970-es években épült a 45,4 km hosszú Anti csatorna, amely az országhatár által metszett erek és csatornák vizét az Anti szivattyútelepre (27 m³/s) vezeti. Ennek hatására a száraz időszakban az ereken és a csatornában a határon átfolyó vízhozamok minimálisra csökkentek. Az 1970-es években megépült a Fekete-Körösre és a Töz patakra merőleges, É–D-i irányú Bél-Feketetóti belvízlevezető. Ez metszi a Fekete-Körös jobb parti mellékágait; vizüket összegyűjti és Feketetóti község alatt vezeti a Fekete-Körösbe. A patakok csatorna alatti szakaszainak vízpótlása megoldatlan. A bauxitbányákból kitermelt meddő kőzet bemosódása esetenként (például 1995. júniusban) erősen vörös színűvé változtatja a Fekete-Körös vizét.

A Fehér-Körös vízgyűjtő területe 4275 km², ennek 93%-a Romániához található. Fontosabb árapasztó létesítményei: a Mihelényi víztározó, Körösbökényi fenékgát, a Feltóti (33,7 millió m³) és a Kurtakéri (9,9 millió m³) víztározók. A 27,2 km hosszú, 15 zsilippel ellátott Malom-csatorna Beszédes József tervei alapján készült el 1843-ban. A Malom-csatornába a Körösbökényi fenékgát felett egy 4 m széles zsilipen át kerül 2-5 m³/s vízhozam. A csatornát a hegy lábánál, a terasz szélén vezették a Fehér-Körössel párhuzamosan, felfogva a bal oldali patakok vizét.

A Körösök vízrendszerében a Fehér-Körös a legtisztább folyó, mert ebben a völgyben ipar és nagyobb település csak kevés van (pl. Brád). A felszínalatti vízkészletet befolyásoló legnagyobb létesítmény az Arad vízellátását szolgáló, 1971-ben készült, 23 km hosszú vonal mentén helyezkedő 92 fűrt kútból álló, az átlagosan 2100-2200 l/s vízhozamot kitermelő vízkivétel. A talajvizek 70%-a mezőgazdaságból származó nitrátokkal szennyezett.

A Maros vízgyűjtőjének kiterjedése 30332 km², ez a Tisza vízgyűjtőjének közel 20%-a. A vízgyűjtő területének közel 93%-a Romániához tartozik. Erdősültsége 33%-os. A

romániai hegyvidéki vízgyűjtőn 36 jelentős tározó épült, 691 km hosszan létesült árvédelmi töltés, 529 km-en végeztek folyószabályozást, 65 km-en partvédelmi művek épültek. A 471 nagyobb vízhasználatból 408 vízkivétel, 41 halastó, 22 öntözőrendszer. A Marosnak és mellékfolyóinak vizét 33 jelentős szennyező forrás veszélyezteti. Vízének vízminőségét tekintve a 10800 km hosszú folyóhálózathoz 991 km I., 878 km II., 84 km III. vízminőségi osztályú, míg 335 km erősen szennyezett.

A Maros vízgyűjtőn épült állandó és árvízi szükség tározók közül a nagyobbak az Aranyos, a Küküllő, Sebes, Sztrigy, Cserna vízgyűjtőin találhatók. A Maros főfolyására nem építettek tározókat, csak néhány, a vízkivételt megkönnyítő duzzasztóművet. Az Aranyoson Mihoești-nél épül a 9,5 millió m³ vízellátási és árapasztó célú tározó. Dombvidéken a Túr patak vízgyűjtőjén Torda közelében üzemel összesen négy, egyenként 4-9 millió m³ térfogatú, árapasztó és halászati célú víztározó. A Küküllők vízgyűjtőjén a Küsmöd patakon Bözödnél létesült egy 31 millió m³-es állandó tározó. A Kis-Küküllő mentén üzemel a Balavásári szükség tározó 24 millió m³ térfogattal. A Nagy-Küküllőn Zetelakánál üzemel egy 44 millió m³-es állandó tározó, Szászszentivánnál egy 13 millió m³-es állandó tározó, az árvízi szükség tározók közül a jelentősebbek a Héjasfalvi 34,4 millió m³-es és a Nemesi 7,9 millió m³-es.

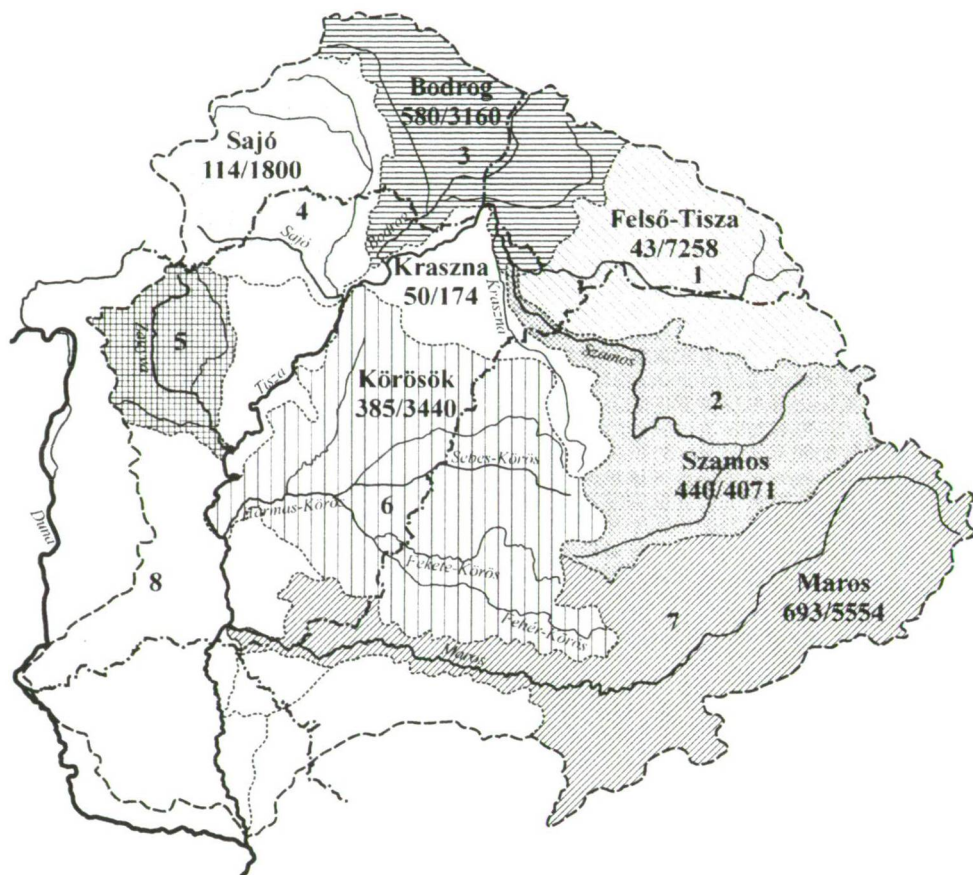
A hegyvidéki Sebes patakon az alábbi, vízenenergia termelést, árapasztást és kommunális vízellátási célokat egyaránt szolgáló tározók létesültek: Oaşa – 158 millió m³, Tău – 25 millió m³, Nedeiu – 4 millió m³, Péterfalvi – 2 millió m³ térfogattal. Péterfalván 800 l/s kapacitású vízkivétel épült, ami néhány kisebb település mellett Szászsebes, Gyulafehérvár, Tövis, Balázsfalva és Nagyenyed vízigényét hivatott kielégíteni. A csapadékban igen gazdag Retyezát hegységben eredő Sztrigy folyó vízgyűjtőjén a következő hegyvidéki tározók épültek: Gura Apelor (235 millió m³), Nagysztró (11,9 millió m³), Poklos (11,4 millió m³), Hátszeg (16,5 millió m³). A tározórendszer döntően energetikai és árvízvédelmi célokat szolgál. A Vajdahunyad és Pusztakalan kohászati és vegyi üzemait a Cserna folyón lévő 39,6 millió m³-es Csolnakosi tározóból látják el vízzel.

A természetes, illetve befolyásolt vízjárási viszonyok között kialakuló havi legkisebb középvízhozamok tartóssági görbéinek a téli és nyári időszakra külön elvégzett összehasonlító vizsgálatából kitűnik, hogy a Sebes és Sztrigy vízerőművei alatti folyószakaszokon számottevően megnőtt a téli időszakban lefolyó vízhozam, míg a nyári időszak vízhozamai lényegesen nem változtak (Stegăroiu 1999).

A Maros felső szakasza, jobbra mentesnek tekinthető az ember okozta szennyezéstől. Itt a fafeldolgozó ipar tevékenysége következtében vízbe kerülő fűrészpor rothadása csökkent a víz oxigéntartalmát. Gyergyószentmiklós és Maroshévíz városok kommunális szennyvizei szintén okozhatnak gondokat.

Marosvásárhely alatti szakaszon az NH₄⁺ ion koncentráció magas értéke (8,0 mg/l) és az oldott oxigén csökkenése tisztítatlan kommunális szennyvízterhelésre utal. A Marosvásárhelyi Vegyi Kombinát és a Radnóti hőerőmű szennyvizeinek befogadója is a Maros. Ez utóbbi hőterhelést is okoz. Marosludasnál a kommunális szennyvíz mellett a len- és kenderfeldolgozó, valamint a cukorgyár is növeli a víz szennyezettségét. Az

4. ábra. A részvízgyűjtőnkénti víztározási kapacitás és az évenként lefolyó vízmennyiség a Tisza völgyében (millió m³)



- a Tisza vízgyűjtőterületének határa
- a fő vízfolyások vízgyűjtőterületének határa
- országhatár

- fő vízrendszerek
- 1: Felső-Tisza
- 2: Szamos
- 3: Bodrog
- 4: Sajó
- 5: Zagyva
- 6: Körösök
- 7: Maros
- 8: közvetlen Tisza vízgyűjtőterület

Aranyos felső szakaszának kristálytiszta vize, az alsó szakaszon a bányavidék és Torda cementgyárának, vegyiparának, Aranyosgyéres kohászati iparának szennyező hatására, az alsó szakaszon már élettelenek tekinthetők. Az Aranyos torkolata alatt a Marosban is jelentősen megemelkedik a Zn és Hg koncentráció. A Marosújvárnál üzemelő szódagyár lúggal terheli a folyót. A Küküllő vize a Maros összes oldott anyag koncentrációját a háromszorosára növeli, NaCl, Na-ionnal, fluoriddal, a Kiskapusi színesfémkohászati művektől származó nehézfémekkel (Zn, Hg, Cr, Pb, Cu) szennyezi azt. Ezen fémek jelenléte a vízben egészen a torkolatig kimutatható.

A felszínalatti vízbázisok vízkészlete is sérülékeny, ilyen az országhatárral megosztott Maros hordalékkúp is. A Maros hordalékkúp felszíni kiterjedése Romániában 2210 km² (58%), Magyarországon 1600 km² (42%). A hordalékkúpon igen szoros hidraulikai kapcsolat van az egymás alatti vízáadó rétegek között. Bárhol is éri kedvezőtlen hatás ezt az összefüggő rendszert, az befolyásolhatja a Maros hordalékkúp teljes vízkészletének állapotát. Jelentős pontszerű szennyező forrást jelentenek az olajbányászat során lemélyített és felhagyott kutató- és termelő fúrások, ezek roncsolt területei és a városi csatornahálózatok hiánya. Aradon a Vegyipari Kombinátnál 1977. óta jelentős mennyiségű ammónia szivárgott be a talajba. Vizsgálatok szerint 1989-re a szennyező hullám 109 m/év sebességgel 1,3 km-re távolodott el az üzemtől és Arad város ivóvíztermelő kútsorát kb. 2022-ben érheti el.

3. ÖSSZEFOGLALÁS

Tisza országhatáron túli vízgyűjtőrészein, az emberi tevékenység hatására bekövetkezett változások kihatottak a hazai Tisza szakasz mennyiségi és minőségi jellemzőire.

- Az utóbbi 2-3 ezer évben a területhasználatban jelentős változás következett be, az erdőborítás egykori 2/3-os aránya még a hegyvidékeken is csak kisebb részvízgyűjtőkön haladja meg az 50%-ot. Ez feltételezhetően a vízjárási szélsőségek fokozódásához, a kisvízi vízhozamok csökkenéséhez, az árvizek hevesességének és a hordalékhozam növekedéséhez vezetett.
- A Tisza és nagyobb mellékfolyói külföldi szakaszainak az elmúlt évszázadban történt szabályozása, töltésezése következtében a hazai folyószakaszon is emelkedtek az árvízszintek és rövidebb lett az árhullámok levonulási ideje.
- A hegy- és dombvidéki víztározás hatására – főleg az ötvenes-hatvanas évektől kezdődően – egyes folyószakaszokon nőtt a kisvízi és csökkent az árvízi vízhozamok nagysága, tehát ez a vízjárási szélsőségek mérséklődését váltotta ki és csökkentette a hordalékhozamokat. A országhatáron túli vízgyűjtőterület víztározó kapacitása 2,2 milliárd m³. Az üzemelő víztározókba visszatárolható víz mennyiség az évi lefolyás mintegy 10 %-át teszi ki.
- A mezőgazdasági, ipari termelés növekedése miatt – főleg az elmúlt ötven évben megsokszorozódott a vízfolyásokba kerülő szennyező anyagok mennyisége és sokfélesége. Romlott a vizek minősége és életmegtartó képessége. Az utóbbi évtizedben, több folyón is (Sajó, Szamos) bekövetkezett vízminőség javulás kisebb részben a szennyvíztisztítás elterjedésének, nagyobb részben a gazdasági-társadalmi változások miatti termelés-csökkenés következménye.

IRODALOM

- BENEDEK Z. 1973. A szöke Szamos földjén. Dacia Könyvkiadó Kolozsvár.
- CINETI, A. F. 1990. Resursele de ape subterane ale României Editura Tehnică. Buc.
- CSUBATI, O. V. 1980. Vlijanje lesza i jeha vyrubki na vodnij balansz vodoszborov (na primere Karpat). Leszovodenije. N 2.
- FRISNYÁK S. 1995. Magyarország történeti földrajza. Nemzeti Tankönyvkiadó, Bpest.
- FODOR I. – FODOR Z. 1994. Kárpátalja havasai és árvizei. Természet Búvár. 3.sz.
- GEOGRAFIA ROMÂNIEI. I. 1983: Geografia fizică. Editura Academiei, Bucuresti.
- GIURESCU, C. C. 1975. Istoria pădurii românești din cele mai vechi timpuri până astăzi. Editura. Ceres București.
- HATHÁZI G. 1995. Hová lettek az avarok? Györffy György a nagy aszály évszázadáról, a honfoglalás előtti Kárpátmedencéről. História 3. sz. Budapest.
- ILLÉS L. – KONECSNY K. 1996. Az 1995. decemberi Felső-tiszai árhullám hidrológiája. Vízügyi Közlemények LXXVIII. évf. 1. füzet. Budapest.
- ILLÉS L. – KONECSNY K. 2000. Adatok az erdő nagyvízi lefolyásra gyakorolt hidrológiai hatásáról a Felső-Tiszán. (Kézirat). Előadás a IV. Nemzetközi Duna-medence Konferencián, Szabadka, szeptember 20-23.
- KICSURA, V. 1999. Az erdők hidrológiai szerepének növelése a Tisza vízgyűjtőjén. Előadás a magyar-ukrán erdészeti és vízügyi találkozó. Nyíregyháza június 8.
- KONECSNY A. 1998. A Túr folyó nehézfém szennyezése és ennek vízgazdálkodási hatásai. The III-rd International Hydrology Conference "The Water and the protection of aquatic Environment in the Central basin of the Danube". Kolozsvár. szeptember 24-
- KONECSNY K. 1999. Az Erdélyi fennsík és a hozzátartozó hegyvidék vízháztartása. Vízügyi Közlemények LXXXI. évf. 1. füzet. Budapest.
- KONECSNY K. 1999. Water developments and their impact on runoff in the Upper Tisa catchment. The Upper Tisa Waley. Preparatory proposal for Ramsar site designation and an ecological background Hungarian, Romanian, Slovakian and Ukrainian co-operation. TISCIA monograph series. Szeged p. 309-338.
- KONECSNY K. – SOROCOVSCI V. 1996. A víztározók lefolyásra gyakorolt hatása a Túr és Kraszna romániai és magyarországi vízgyűjtőterületén. A víz és vízi környezetvédelem a Kárpát-medencében Kongresszus 1996. október. Eger.
- KONECSNY K. – SOROCOVSCI V. – ȘERBAN GH. 1998. Efectele lacurilor de acumulare asupra regimului hidric al râurilor în Depresiunea Transilvaniei. The III-rd International Hydrology Conference "The Water and the protection of aquatic Environment in the Central basin of the Danube". Kolozsvár. 1998. szeptember 24-26.
- KÖTIVIZIG 1997: A Tisza vízgyűjtő nemzetközi vízkészlet-gazdálkodási hatásainak feltárása., Szolnok (kézirat).
- MOSONYI E. 1944. A hegyvidéki víztározás jelentősége a Tiszavölgy öntözéses gazdálkodásában. A M. Kir. Vízierőügyi Hivatal Közleményei. 1. füzet. Budapest.
- NÉMETH F. 1998.: Magyarország erdőterületeinek változása 1100 év alatt. Erdészeti Kutatások. 88. Bp
- POP, GR. 1997. România, Geografia hidroenergetică. Presa Universitară Clujeană kiadó, Kolozsvár.
- SALLAI F. 1999. Észak-Magyarország felszíni vízfolyásainak vízminőségi helyzete, célállapota különös tekintettel a Sajó vízminőségének javulására. MHT. XVII. Vándorgyűlés, Miskolc. 1999. július 7-8.
- SÂNDULACHE, AL. 1970. Lacurile dulci din Câmpia Transilvaniei. Kiadó: I. P. Oradea
- STEGÁRIU, P. 1999. Vízilésítmenyek hatása folyók vízjárására. H. K. 79. évf. 1.sz.
- SZESZTAY K. 1993. Az Alföld vízháztartása. Vízügyi Közlemények. 4. füzet.
- SZLÁVIK L. – BUZÁS ZS. – ILLÉS L. – TARNÓY A. 1997. A Tisza-völgyi nemzetközi együttműködés. Vízügyi Közlemények LXXIX. évf. 3. füzet.
- STOYKO, S. 1997. The causes of floods in the Ukrainian carpathians and the system of ecological measures of their prevention. CERECO'97. The 2nd International Conference on Carpathian Euroregion Ecology. Miskolc-Lillafűred june 1-4.
- ÚJVÁRI J. 1972. Geografia apelor României. Editura Științifică. Bucuresti.
- VÁRNAINÉ PONGRÁCZ M. 1984. Beavatkozások a Tisza vízrendszeréhez tartozó folyóink külföldi vízgyűjtőjén. Vízügyi Közlemények. LVI. évf. 4. füzet.

A VÍZ TÁJFORMÁLÓ SZEREPE AZ ALFÖLDÖN

*Dr. Tóth Albert**

Az Alföldön a víz és az ember volt és maradt is a két legfontosabb tájformáló tényező. Az „áldás és átok a víz” gyakran emlegetett bölcs igazságban is ez fejeződik ki. A tájat formáló vízzel az ember igyekezett a legharmonikusabban együtt élni, hiszen sorsa, fennmaradása ettől függött. Ez a szüntelen küzdelmet jelentő viszony egyszer az éltető vízért való fohászkodásban, máskor pedig a megvadult vizek elleni gigászi küzdelemben jelentkezett.

Az Alföld természetes képe a mocsaras-ligetes táj volt. Az erdős-sztyepp biomi keletről benyomulva a Kárpát-medencébe mozaikjaira darabolódik: ennek következtében kialakul egy rendkívül változatos, vizekben bővelkedő tájforma. Jóllehet, hogy már a bronzkorban és a népvándorlások korában is történt jelentős erdőirtás és vízrendezés (elég ha csak az Ördög-árokra gondolunk), honfoglaló őseinket még jobbára az Alföld természetes képe, a ligetes-mocsaras táj fogadja. Mind több tudományos tény bizonyítja, hogy ennek a kedvező tájadottságnak (árvízmentes hát, ligeterdő és vizenyős térség) döntő szerepe volt a honfoglalásban is.

A feudalizmus korszakában éppen ehhez a tájadottsághoz igazodóan kifejlődik egy virágzó ártéri- és fokgazdálkodás. Ez az alföldi táj adottságához szervesen illeszkedő, szinte abból kinövő jellegzetes gazdálkodási forma és megélhetési mód a vízrajzi állapotok egyenesági következménye volt ez a természetközeli állapot.

Köztudatunkban még manapság is benne él az a téves felfogás, miszerint ez a hajdani vízivilág egy mostoha, embertelen környezetet jelentett az egykor itt megtelepedőknek. Ez a tévhiedelem a táj és az akkori ökológiai állapotok nem kellő ismeretéből táplálkozik. „Ez a mocsárvilág nem hatott riasztóan. A lápok között kincsekben gazdag föld húzódott a messzeségbe, amelyet buja növényzet és erdőrengeteg borított.” (Ihrig, 1973).

A vízformálta táj éppen azért válhatott a történelem során a legfőbb telepítő tényezővé, mert kialakulhatott az a hármastérszín tagolódás, amely az embert e tájba vonzotta. A folyó és fattyúágai, a kiöntések során rendszeresen megöntözött dús fűvű rétek és a biztonságos letelepítést biztosító árvízmentes háta, magaslatok egysegesen hozták létre ezt a kedvező tájadottságot.

Ezek az ősi telephelyek (telkek, szállások) közvetlenül a vizek tözsomszédságában voltak. Számos mai település és elpusztult lakott hely ma is nevében őrzi ezt az állapotot (Szabadszállás, Kisújszállás, Telekháza, Bócsai-telek, Tomaji-telek, stb.).

Tájföldrajzi értelemben az ilyen terület a ligeterdő övezet, amely az erdők – rétek – mezők, továbbá az ártéri és vízi élőhelyek rendkívül sokszínű együttese. Ezt a legdifferenciáltabb – és ennek következtében a legjobban hasznosítható és alakítható –

* Dr. Tóth Albert főiskolai tanár, Tessedik Sámuel Főiskola, Mezőtúr.

tájalakulatot joggal nevezhetjük nemcsak a gazdálkodás, hanem általában a megtelepülés „kiváltságos területének”, hisz éppen olyan alkalmas volt lakóhelyül az őskor, majd a fémkorszakok gyűjtögető-halász-vadász népének, mint ahogyan megfelelő lehetőséget biztosított a nomadizáló, majd állattenyésztő-földművelő és kerteszkedő gazdálkodás számára is, aminek nyomai a népvándorlás kora előtti időkől ugyan úgy fennmaradtak, mint a honfoglalás utáni századokból.

Ha egy régészeti terepbejárás során az Alföldön ősi telephelyre bukkanunk, az szinte kivétel nélkül egy vízközeli magaslaton fekszik. Az sem véletlen, hogy az Alföld területén található a legtöbb kunhalom. Egykor számuk mintegy 35–40 ezer lehetett. Ezek a különös „földpiramisok” vallanak a letűnt korok emberének a természethez, a tájhoz fűződő kapcsolatáról, tanúskodnak az egykori vízrajzi-, ökológiai viszonyokról, őrzik a kultúra több ezer éves hagyatékát, értékeit.

A Kárpát-medence, de különösen annak alföldi része a történelem során népek és kultúrák példátlanul sokszínű „olvasztó tégelyé”-vé vált. Európában sehol ilyen nagy számban nem is születtek kunhalmok és ősi telephelyek. Ez mind a kiterjedt, szigetszerű mozaikosságot mutató egykori vízvilágnak köszönhető.

Az öntésalapályok és az árvízmentes hátak találkozása különös vonzerőt, kivételes adottságú tájtalálkozásokat eredményezett. Peremterületek, peremzónák jöttek létre. Ezeket gyöngyfüzérként, láncszerűen követik az ősi telephelyek és kunhalmok vonulatai.

A víznek igen jelentős szerepe van a tájak összekapcsolódásában, szerveződésében. Nem csupán a vízfolyások két partja, s azok árvízmentes folyóhátai kiemelkedései kapcsoltak össze településeket, hanem maguk a mocsarak, lápok is. Szűcs Sándor, a Nagy-Sárrét tudósa találóan nevezte a Nagy-kunság, a Hortobágy és a Nagy-Sárrét találkozását „Háromföld”-nek. A múlt század derekán még szinte kiszállás nélkül el lehetett jutni csónakkal, sárhajóval a mai Abádszalóktól Biharnagybajomig, Vésztőig, vagy akár még Nagyszalontáig is. Ehhez természetesen jól kellett ismerni ezt a hatalmas kiterjedésű vízi birodalmat. Györffy, (1922) idézi Széll Mihály pákász 1799-es vallomását egy határperben: „A Berettyónak valóságos folyását onnan állítja bizonyosnak, hogy midőn a többi vizeken fáradozván a Berettyóra is elértek, szemeivel látta, hogy az mozogván folydogált, a többi víz pedig állott.” Az egymásba átfolyó mocsarak, fertők vízrajzi tengelyként is szolgáltak. Ha az áradáskor az egyik mocsár már feltöltődött vízzel, a túlfolyás következtében annak vizét egy másik víztér fogadta be. Ezért is voltak a hajdani folyóáradások viszonylag lassú tempójúak, időben elhúzódóak, mert napokat vett igénybe egy-egy széles szétterülő áradás víztérrel-víztérre való továbbjutása. A Nagy-kunság és a Nagy-Sárrét mocsárrengeteget az un. Mirhó-hidrológiai tengely szervezte egységes vízrendszerré. Megtörténhetett, hogy a Mirhó-fokon kiáramló Tisza vize a Berettyó-Körös völgyeletébe is eljutott, mígnem máskor az áradó Berettyó vize a Mirhó-torok nevű lapon kilépve a folyó medréből Bánhalmáig, s a mai Abádszalókiig folyt; s nem egyszer a Tiszába is beleömlött. (A Mirhó-gát megépítésének bicentenáriuma, 1987-ben az előbbieket igazolására két emlékkő állíttatott, az egyik a Mirhó-foknál, a másik a Mirhó-toroknál.)

Tájföldrajzi, de különösen vízrajzi értelemben az Alföld Európa egyik legegységesebb nagytája, hiszen vizeit egyetlen folyó, a Tisza fogadja be. Tágabb értelemben ez a Teleki Pál által sokat hangoztatott elv az egész Kárpát-medencére is igaz, mivel a medencében eredő vizei – a Poprád és az Olt kivételével – valamennyien a Dunába torkollanak. A korszakos jelentőségű Széchenyi–Vásárhelyi programnak éppen az a nagyszerűsége, hogy a vízrendezés, az árvízmentesítés munkálatait egységes, az egész Alföldre kiterjedő rendszerben szemlélték. A Tiszavölgy kifejezést maga gróf Széchenyi István alkotta. „Tiszavölgy alatt én nemcsak a Tisza ágyát értem és azon tért, melyre a kicsapongó Tisza árja terjed, de mind azon folyók és vizek ágyait és kiöntési lapályait is, mellyek a Tiszába omlanak.”

A víz tájformáló szerepét az Alföldön igazán csak akkor érthetjük meg, ha összevetjük a honfoglalás kori és a mai állapotot egymással. A természeti viszonyokban bekövetkezett változások között kétségkívül a vízrajzi különbségek a legszembetűnőbbek. Akkoriban a Kárpát-medence 1/8-át, a mai Magyarország 1/4-ét állandóan, vagy időszakosan víz borította. Az Alföldön ez az arány eléri a 30-35%-ot, egyes kis- és középtájain (pl. Nagy- és Kis-Sárrét, Körös-vidék, Hortobágy, a Nagykunság keleti területei, Solti-lapály, stb.) eléri, sőt meg is haladja az 50%-ot. Jelenleg ez az arány 2-3% körüli értékre csökkent.

A korabeli térképek még egy rendkívül mozaikos tájat ábrázolnak. Ha mind ezt színesben is nézzük a térképen két szín dominál: a sárga-barna árnyalatok az árvízmentes hátság részeket mutatják, míg a kék szín változatai az időszakosan, vagy állandóan vízzel borított területek kiterjedését jelzi.

Ebben a hatalmas alföldi vízi birodalomban, mint megannyi sziget, kisebb-nagyobb szabálytalan foltja mutatja a szárazulatokat. Az ilyen területen elegendő néhány méteres (sokszor még kisebb) szintkülönbség ahhoz, hogy a táj arculata merőben megváltozzék. Az Alföld teljes területére vonatkoztatva az állandóan vízzel borított alacsony ártérnél az ármentes szint átlagosan 5-7 méterrel volt magasabban. A Nagy- és Kis-Sárréten, a Bodrogekben, a Szatmári-síkon ez csupán 3-4 méter. A Nagykunsági-löszplató és a Hajdúhát Hortobággal határos peremvonulata alig 30-60 cm-es szintkülönbséggel is élesen kirajzolódik. Tiszaörsnél és a Kadarcs-csárdánál szószerint át lehet lépni a löszhátas térszínről a Hortobágy sziki legelőjére.

Sokszor éppen ezért pontatlan, vagy rosszul értelmezett megállapítás az alföldi tájra az „asztalsímaságú” jelzőt használni. Ez így félígazság. Az „asztalsímaság” ugyan kifejezheti a nagy (vagy nagyobb) formák hiányát, de vele együtt hangsúlyoznunk kell a vertikálisan és horizontálisan is jelentkező mikroformák gazdagságát.

Az Alföldnek erre a különösen sajátos vonására Cholnoky Jenő már a század elején határozottan felhívta a figyelmet. Szerinte az Alföld feltöltődéssel elegyített tökéletes síkság. A mikroformák ez a határtalan gazdagsága tehát a víz tájalkító-felszínformáló munkájának köszönhető. Az Alföldet csak felszínesen szemlélő számára azonban ez a formakincs-gazdagság rejtve marad.

Az Alföld geológiai alapját a helyenként 4-5 ezer méter vastagságú tengeri üledék képezi, ami a Pannon-beltő feltöltése során keletkezett. Erre a hegyekből lefutó



Különleges tájérték: zsombékos a Hortobágyon (Darassa-pusztta, 1999)

Elhagyott folyómeder és az agrárkultúr-tár találkozója (Karcag, 1999. július 5.)





Belvízzel feltöltött elhagyott folyómeder a Hortobágyon (Ágota-pusztta, 1999. július 8.)

Úszóláp a tiszaluci morotván (1999. július 6.)



folyók átlagosan 200-400 méter vastagságú takarót raktak a jégkorszak idején. Ennek a folyóvízi hordaléknak a többszöri átrendezése, újrateregetése vetette meg az alapját azoknak a formakincseknek, amelyek az előbb már említett rendkívüli gazdagságot jelentik. Ez a folyamat jelen korunkban is zajlik, de ma már a döntőbb szerepet a felszín átalakító ember vette át.

A felszín formáló víz mozgását elsősorban a fokok és az erek biztosították. A fok a folyó alacsony partszakaszát, mélyedését jelentette, amelyhez viszonylag rövid, természetes csatorna kapcsolódott, s ezeken a víz az ár ingadozása szerint ki, vagy befelé folyt. Ezzel ellentétben az erek szintén természetes, de hosszú árokszerű mélyedések voltak, amelyeken át a víz valamilyen lapályba, mélyedésbe, vagy folyóba csak befelé folyt, legfeljebb a szokatlan nagy áradások alkalmával történt ez visszafelé. Később, midőn a folyók szabályozásával megváltoztak a vízrajzi viszonyok, az erek és fokok elvesztették jelentőségüket. E két fogalom is átértelmeződött. Foknak tekintették a folyóhátak átvágásával létesített mestersége csatornákat is. Egyik legszebb szavunk a róna jelentése is gyökeresen megváltozott. Eredetileg ez a vízrajzi fogalom azokat a vizenyős, nehezen járható helyeket jelölte, ahol a hajdani vízivilág idején az egyik szigetről a másik jó legelőjű szigetre áthajtották a gulyákat, méneseket.

A népnyelv különbséget tett a fakadó-víz és a vadvíz között is. A laza hordalékos anyaközetén (infúziós lösz) a víz könnyen átszivárog, s így a folyók kisebb áradásai alkalmával is a mélyebben fekvő területek, ahová különben erek, fokok nem is vezettek – „fakadó vízzel” teltek meg. (A jól disztigváló hódmezővásárhelyi nép-nyelvben a fakadó-víz a „föld édős gyөрөke”, míg a vadvíz más, idegen területekről „gyүн”).

A leghátasabb, a mocsárrengetegből kiemelkedő térszínek voltak a szigetek. Rajtuk kiváló mező nőtt, a korabeli jegyzőkönyvek gyakori kaszálóosztást említettek. Tévedés lenne azonban azt hinni, hogy mindegyik sziget szárazulat volt („Ezen Hattyas-sziget a környéknél magasabb volt, a nagy árvíz ugyan elborította, de midőn apatt, ott tetszett ki legelőszőr a vízből”). Az egyes szigeteket az alacsonyabb fekvésű vizenyős-posványos rónák és megannyi földnyelv, a derék választotta el egymástól. A rét elnevezést is többnyire erre használták, hisz ezek a tavasszal elárasztott, majd nyárra kiszáradó területek jó szénát adtak, a jóság legelőjeként szolgáltak. A nagyobb kiterjedésű, még alacsonyabban fekvő részek voltak a laposok, az ennél még mélyültebb lapost fenéknek nevezték. Ezek a többnyire pangó vizes, lefolyástalan térségek később sem alakultak át láppá, mivel időleges kiszáradásuk idején a talajba jutó oxigén megakadályozta a tözegképződés folyamatát.

A legmélyebb, szinte állandóan vízzel borított helyek voltak a tavak. Ez a tavi feltöltődés különböző fázisában lévő vizek igen változatos élőhelyek voltak (pl. Fertő-tó, Sásas-tó).

A vízivilág tápláló csatornái az erek voltak, amelyek keresztül-kasul behálózták a területet. Mi sem jellemzőbb, mint ahogyan a szigeteknek, hátaknak, rónáknak, derekának, laposoknak, fenekeknek, tavaknak külön neve volt, így az ereket is külön névvel illették. Így, a hajdani vízivilág idején egy-egy alföldi település határában akár 60-80, vízzel kapcsolatos nevű határrész volt található.



Éppen ezekből az elnevezésekből lehet arra is következtetni, hogy az egyes térszíni formák és az őket elválasztó geomorfológiai és vízrajzi egységek mennyire összefüggtek egymással (pl. Perjes sziget – Perjes ér, Danczka sziget – Danczka róna – Danczka-ér). Több esetben a teljes geomorfológiai sor is végig követhető (pl. Macskás sziget – Macskás derék – Macskás fenék – Macskás-ér, stb.).

A felszín formáló víz által létrehozott geomorfológiai formakincs döntően visszahatott a vízmozgásra, aminek meghatározó szerepe volt a talajképződési folyamatokra is. Ennek a dinamikusan változó állapotnak az ökológiai megjelenítője a területet borító mindenkori vegetáció, az egyes térszíneket jól elkülönítő társulások. Ez a páratlan változatosság különösen a szikeseken figyelhető meg leginkább. Alig néhány milliméternyi szintkülönbség markánsan képes elválasztani, körül határolni az egymástól élesen elütő társulási foltokat.

A hajdani vízivilág megszűntével, az emberi beavatkozás eredményeként gyökeresen megváltozott a víz tájalakító szerepe, felszín formáló munkája is.

A mérnöki tervek alapján készült csatornák több ezer kilométeres hálózata tagolja a mai határokat. A szántóföldi művelés, a melioráció rövid idő alatt eltüntetett minden kisebb, de a táj lényegét korábban jól tükröző felszíni formakincset. A mélyszántás nyomán tovább alacsonyodnak a halmok, laponyagok, eltűnnek az apró térszínkülönbségek, terephullámok. Az egykori folyómedrek, erek, laposak beiszapolódnak, olykor már alig észrevehetőek. A sziki kisformák („szikpadkák”) is áldozatul esnek a gyepek feltörésének, az intenzív gyepesítésnek.

Szaporodnak a tájban a vízzel kapcsolatos mesterséges tájelemek a már említett belvízelvezető- és öntöző csatornák, digó gödrök, halastavak, s azok műtárgyai (zsilipek, hidak, védtöltések, öntözőberendezések, stb.)

A ma és a jövő emberének a legfontosabb feladata csak az lehet, hogy a Széchenyi–Vásárhelyi programot befejezze. A rajtunk átfolyó vizek jelentős részét itt kell tartanunk. Azok a régi folyómedrek, öblöztek, láp- és mocsár lapályok, amelyeket jelenleg igen költségesen művelünk, eleve kínálják magukat víztározó medencének. Ez nem a hajdani vadvízország visszaálmodása, hanem ökológiai elveken nyugvó ökonómiai érdekeket is szolgáló tájrehabilitáció.

IRODALOM

IHRIG D. 1973: A magyar vízszabályozás története, Budapest.

CHOLNOKY J. 1911: Az Alföld természetrajza, Budapest.

GYÖRFFY I. 1922: Nagyunsági Krónika, Karcag.

Gr. SZÉCHENYI I. 1846: Eszmetörédek, különösen a Tisza-völgy rendezését illetőleg Pest.

TÓTH A. 1997: A Közép-Tiszavidék gyökeres megváltozása a folyószabályozási munkálatok nyomán, Gödöllő.

VIZES ÉLŐHELYEK ÉS JELENTŐSÉGÜK AZ ALFÖLDÖN

*Dr. Dévai György**

I. BEVEZETÉS

Napjainkban bármely kérdés tudományos megközelítésénél – úgy elméleti, mint gyakorlati szempontból – egyre nagyobb hangsúly helyeződik a szemléletmódra (Juhász-Nagy 1984). A multi- és az interdiszciplináris kutatások előtérbe kerülésével ugyanis teljesen egyértelművé vált, hogy az entitásokról, mint a természetben létező és többé-kevésbé jól elkülönülő egységekről nagyon sokfajta kép adható, elsősorban az egyes tudományágakra jellemző szemrevételezési szempontrendszer szerint, s az adott tudományág által megkövetelt gondolati (diszciplináris) fegyelemtől függően. Az így kapott kép, mint az entitásnak a vizsgálat tárgyát képező, s a kiindulási egységnél szűkebb és konkrétabb értelmezésű része válik objektummá, azaz a további kutatások tárgyává. Ha ezeket az objektumokat módszerelméletileg és módszertanilag is megalapozottan, azaz a célnak megfelelően tervezett és helyesen kivitelezett eszközökkel tanulmányozzuk, akkor végeredményként egy olyan modellt kapunk, ami az eredetivel csak hasonlósági kapcsolatban van ugyan, de tökéletesen alkalmas arra, hogy az objektum és az entitás legfontosabb és legjellemzőbb sajátosságait – egy szemléletileg meghatározott irányból – hűen tükrözze.

Amikor egy olyan, a jövőben stratégiailag is egyre fontosabb kérdést tanulmányozunk, mint a mennyiségileg egyre fogyatkozó, minőségileg pedig vészesen romló alföldi vízkészletek szerepe és jelentősége, ökológiai nézőpontból kiindulásként a természeti rendszerek csoportosíthatóságának kérdését kell vizsgálni.

A hidroszféra vizsgálatával foglalkozó tudományok napjainkig a szárazföld vizeinek igen sokféle formáját írták le. Az egyes víztípusok pontos definiálása és rendszerbe foglalása – a számottevő mennyiségű információ ellenére is – nagyon nehéz feladat, hiszen a szárazföldi vizek rendkívül változatosak (éppen ez a sokféleség a legjellemzőbb közös sajátságuk). Ennek oka elsősorban az, hogy nagyságuk – néhány kivételtől eltekintve – a környező geográfiai alakulatokhoz képest elhanyagolható, ezért a szárazföldi hatásoknak fokozottan és többoldalúan alávetettek, ezért nagyon nehéz egységes, inkongruenciáktól mentes kategorizálást alkotni.

A vízburok különböző víztereinek osztályozását csak akkor lehet megnyugtatóan kimunkálni, ha az elsődleges felosztást a legáltalánosabb szempontok figyelembevételével, az élettelen természet oldaláról tehát geográfiai és hidrológiai alapon végzzük. A vízburok konkrét megjelenési formái (vízterei) ugyanis szervesen illeszkednek – mégpedig kölcsönösségi alapon – a földrajzi burokba (geográfiai oldal) és a víz teljes földi körfolyamatába (hidrológiai oldal), így vizsgálatuk sem lehet eredményes, ha ezektől függetlenül, kiszakítva tanulmányozzuk őket (Dévai 1976).

* Dr. Dévai György tanszékvezető egyetemi tanár, Debreceni Egyetem, Debrecen.

Nyilvánvaló, hogy egy ökológiai jellegű víztér-típológia nem nélkülözheti az élő természet előfordulási sajátosságainak figyelembevételét. Különösen fontos az élővilágra tekintettel lenni napjainkban, amikor egyre fokozódik az igény a különböző szempontú tipológiáknak egy átfogó és korszerű élőhely-típológiává történő egyesítésére. Tovább erősíti ennek a szándéknak az érvényesítését az a helyes törekvés, ami a vizes élőhelyeknek a víztér-típológiába történő beiktatására irányul. Ezeknél ugyanis a morfológiai sajátosságok többnyire egyáltalán nem, vagy csak igen kevésbé alkalmasak az elkülönítésre, hidrológiai oldalról pedig legalább egy egész vegetáció periódust átfogó (sőt szárazabb időszakokban, mint pl. az utóbbi években több évet is felölelő) vízháztartási vizsgálatokkal lehetne csak eldönteni, hogy az adott objektum milyen típusú vizes élőhelynek minősíthető. Az élővilág összetétele viszont kitűnően jelzi (indikálja) az élőhelyi adottságokat, s ráadásul nemcsak a jelenlegi helyzetről, hanem az előzményekről is tájékoztatást nyújt, s ezáltal a terület átfogó és sokoldalú megítélését teszi lehetővé. Ebből következően tehát a biológiai kritériumok érvényesítése, elsősorban az élőlénytársulások fajösszetételének vizsgálata nemcsak a víztér-típológia finomítását teszi lehetővé, hanem az adott vízternek a megfelelő típusba történő besorolását is megkönnyíti és egyértelműbbé teszi. Tekintettel arra, hogy a cönológiában – az objektív és operatív elkülönítéshez szükséges alapossággal kimunkálnak – jelenleg még csak a növénytársulások rendszere tekinthető, a víztér-típológia kialakításához az ezekről rendelkezésre álló ismereteket célszerű felhasználni.

Az ökológiai igényű csoportosításban szándékosan csak a „természetes” szárazföldi víztereket vesszük figyelembe. Az emberi tevékenységgel létesített („mesterséges”) vízterek közül a vizes élőhelyeknek minősíthetők ugyanis (mint pl. víztározók, halastavak, rizsföldek, kubikgödrök, vályogvetőgödrök, csatornák, árkok, kutak) minden nehézség nélkül besorolhatók a természetes vízterek valamelyik típusába (pl. víztározóink többsége kopolyának vagy sekélytónak, halastavaink általában kistavaknak, rizsföldjeink asztatikus, ezen belül pedig temporárius vízforgalmú mocsaraknak vagy tömpölyöknek tekinthetők).

2. AZ ALFÖLDI VÍZTEREK TÍPUSAI

2.1. Földkérgi elhelyezkedés szerinti típusok

A szárazföldiek vízterei a földrajzi burookban elfoglalt helyzetük alapján három fő csoportba sorolhatók: felszíni vizek, források és felszín alatti vizek (átfogóan és részletesen lásd: Dévai 1976; Dévai et al. 1993).

A felszíni vizek fő csoportjainak elkülönítése – első közelítésben – a víztömeg mozgási sajátosságai szerint történik, s ennek alapján két fő típusukat különböztetjük meg: az állóvizeket és a vízfolyásokat.

Az állóvizek legjelentősebb, s egyúttal világviszonylatban is legjobban tanulmányozott típusai (a nagytavak és a mélytavak) az Alföldön egyáltalán nem fordulnak elő, sőt a sekélytavaknak sincs típusos képviselője legfeljebb a Kiskörei-tározót (tagolt felépítése miatt annak is inkább csak bizonyos részeit, mint pl. az Abádszalóki-medencét) lehet igazi sekélytő típusú tározónak tekinteni, főleg állandó vízborítás esetén.

Általános tipológiai értelemben feltétlenül meg kell jegyezni, hogy az Alföld vízterei kivétel nélkül a sekély állóvizek kategóriájába tartoznak. Ennek vízgazdálkodási, ill. természet- és környezetvédelmi szempontból nagyon fontos tudatában lenni, mert a mély és a sekély vizeknek számos eltérő tulajdonsága van, melyek közül kiemelendők a következők:

- a sekély vizeknek a vízfelülettel, ill. a vízgyűjtő területtel arányos térfogata a mély vizekéhez képest többnyire csekély;
- a sekély vizek esetében – a vízmennyiséghez viszonyítva – a víztest érintkezési felülete a meder- és partfelülettel a mély vizekéhez jóval nagyobb;
- a sekély vizekben a hőretegesség – ha egyáltalán kialakul – mulékony;
- a sekély vizek vizének teljes felkeveredése a szélhatásoktól függően bármely hőmérsékleten megtörténhet;
- a sekély vizekben a trofogén és a trofolitikus réteg határa többnyire nem a víztestben, hanem az üledékben vagy a víz–üledék érintkezési sávjában található; mindezekből következően a sekély vizekben a tápanyagok forgási sebessége a mély vizekéhez nagyobb, s így a külső hatásokra is sokkal érzékenyebben és szélsőségesebben reagálnak.

A hajdani és a mai Alföldön található állóvizeket a kopolya, a kistó, a fertő, a láp, a mocsár és a különféle kisvizek (tömpöly, pocsolya, dagonya, tocsogó, telma) kategóriáiba lehet besorolni.

A vízfolyások közül valamennyi fontosabb típusnak, azaz a folyamoknak, a folyók három kategóriájának (nagyfolyó, közepes folyó és kisfolyó), a kisvízfolyások közül pedig a csermelyeknek és főleg az ereknek vannak számottevő képviselői az Alföldön.

A források három fő típusából, amelyek a felszín alatti vizek feltörései, s így átmenetet képeznek a felszín alatti és a felszíni vizek között, csak kettő (limnokrén, azaz feltörő vagy szivárgó forrás, ill. helokrén, azaz mocsárforrás vagy forrásláp) található az Alföldön, sajnos ma már csak igen csekély számban.

Élőhely-tipológiai szempontból a földkéreg üreg-, hézag- és pórusrendszerait kitöltő felszín alatti vizek számos típusából az Alföldön az átitató (intersticiális) vizek (a partmenti és a parttávoli átitató vizek, az utóbbin belül pedig a talajnedvesség és a kitüntetett szerepű talajvíz) a legjelentősebbek.

2.2. Vízforgalmi típusok

Vízforgalom szempontjából a szárazföldi vizeknek három fő típusa különíthető el: eusztatikus, szemisztatikus és asztatikus vizek.

Az *eusztatikus (állandó vízforgalmú) vizek* állapotát a megszakítás nélkül hosszabb ideig tartó egyöntetűség jellemzi. Ezek egész létük alatt vízzel borítottak, vízforgalmukra a medrükben lévő vízmennyiség nagyfokú állandósága (a felszíni és a barlangi állóvizek esetében például egy vegetációperiódusnál mindig hosszabb idejű kicserélődése, a felszíni és a barlangi vízfolyásoknál az 50% tartósságú és a közepes vízhozam egymáshoz közeli értéke, a felszín alatti vizek többségénél pedig az 50% tartósságú víz-állás és a közepes vízállás aktuális különbségének a maximálishoz viszonyított csekély

értéke) jellemző, ami vízforgalmi oldalról a víztér viszonylagos nyugalmi állapotát, azaz a benne lezajló, adott típusú történések állandóságát, rend-szeres ismétlődését biztosítja.

A *szemisztatikus (átmeneti vízforgalmú) vizek* állapotára az ideiglenes jelleg, a közbülső helyzet jellemző, mivel hosszabb időtávon – élesen el nem választható módon – mindkét másik (határoló) típus jellegzetességeinek bizonyos vonásait egyesítik magukban. Többnyire egész létük alatt vízzel borítottak, de lehetnek évelő (perennis) típusúak is (azaz nem rendszeresen száradnak ki, hanem csak több évenként egyszer-számra). Vízforgalmukra a nyugalmi állapot hiánya, a viszonylag tág, de nem szélsőséges határok között mozgó, időben viszont általában rendszertelenül bekövetkező változások jellemzőek, olykor már egy-egy vegetációperióduson belül is. Mivel tipikusan átmeneti helyzetűek az eusztatikus és az asztatikus típusú vizek között, előfordulhat, hogy alkalmanként – egy-egy vegetáció-periódusban – eusztatikusnak, míg egy másikban asztatikusnak minősíthetők.

Az *asztatikus (változó vízforgalmú) vizek* állapotának a mulandóság, a könnyen és gyakran bekövetkező módosulás, a szabálytalanul, sőt sokszor szeszélyesen fel-lépő átalakulás a legfőbb jellemzője. Többségük évenként legalább egyszer, de gyakran többször is kiszárad. A kiszáradás azonban csak a legszélsőségebb eset, hiszen lehetnek egész létük alatt vízzel borítottak is, ilyenkor viszont a medrükben lévő vízmennyiség még egy vegetációperióduson belül is szeszélyesen változik, azaz legalább egyszer, de néha többször is teljesen átöblítődnek. Éppen ezért legjellemzőbb sajátosságuk, hogy vízforgalmuk állandó jelleggel szélsőségesen és szabálytalanul ingadozó. Ha évenként általában csak egyszer száradnak ki, időszakos (temporárius) vízről beszélünk. A többnyire csekély vízmennyiségű, még ugyanazon a helyen történő újraképződés esetén is csak alkalminak tekinthető kisvízgyűlemleket rövidéletű (efemer) vizeknek nevezzük. Ebbe a vízháztartási típusba, mégpedig rendszerint az időszakos (temporárius) vizek csoportjába tartoznak a visszatérő (periodikus) vizek is, amelyek az év valamely meghatározott időszakához kötődnek, s akkor jórészt szabályosan ismétlődve mindig újra megjelennek.

Az eusztatikus típusú vizek az Alföldön igen ritkák, s a táj klimatikus és geomorfológiai sajátosságai miatt igen nagy valószínűséggel korábban is azok voltak. A nagyobb vízmennyiségű és átöblítéstől mentes vizek többnyire szemisztatikusak, de inkább az asztatikus felé hajló jelleggel. Az alföldi vizek döntő többsége tipikusan asztatikus vízforgalmú, részben a jelentős mértékű ariditásból fakadó vízmennyiség-ingadozás, részben a jórészt rendszeres átöblítődés miatt.

Egy víztérnek vagy adott részének (pl. egy állóvíz valamelyik medencéjének, ill. egy vízfolyás valamelyik szakaszának) vízforgalmi típusa mindig egy éves időtartamú (de ökológiai értelemben nem a naptári évre, hanem a vegetációperiódusra vonatkoztatott, azaz tavasz elejétől tél végéig tartó) mérés és megfigyelés alapján állapítható meg ökológiai szempontból megbízhatóan és egyértelműen. Ha teljesen pontos eredményeket akarunk kapni, akkor napi vízállásméréseket kell végezni. Amennyiben ennél kisebb gyakoriságú mérési adatsorokkal rendelkezünk, akkor a vízforgalom jellegét már csak becsülni tudjuk, amihez az adott víztér esetében leginkább megfelelő jelleggörbe alapján számított értékeket lehet alapul venni.

A felszíni vizeknél és a forrásoknál a mederben lévő víz mennyisége viszonylag egyszerűen és kielégítő pontossággal meghatározható, ezért a vízforgalmi típus megállapítása a vízmennyiség ingadozásának (csökkenésének és növekedésének) mértékére és jellegére alapozva történik. A vízterek vízforgalom szerinti kategorizálásánál tehát elsősorban a vízmennyiség változását, a vízutánpótlás és/vagy a vízvesztés mértékét, ill. a vízkicserélődés módját kell figyelembe venni.

3. A VIZES ÉLŐHELYEK ELKÜLÖNÍTÉSÉNEK IGÉNYE ÉS SZÜKSÉGSZERŰSÉGE

A nemzetközi szakirodalomban egyre többször és mind súlypontosabban bukkan fel a „wetland” kifejezés. Ezekből a munkákból már felületes tájékozódás során is kiderül, hogy ezt a fogalmat azoknak a víztereknek vagy ezek olyan részeinek (víztestjeinek) a megjelölésére használják, amelyeket nem tekintenek igazi víztereknek, de amelyeknél a víz jelenléte vagy legalább a hatása mégis döntő jelentőségű. Az ilyen típusú objektumok fő ismérvei – Mitsch és Gosselink (1993) kézikönyve alapján – a következőkben fogalmazhatók meg.

- A szárazföldi területektől legegységesebben a víz állandó jelenlétével (legkedvezőtlenebb esetben a talaj tartós átitatódásával) térnek el, a valódi vízi objektumoktól (pl. a mélytavaktól, a folyamoktól és a folyóktól) pedig az állandóan meglévő vagy a rendszeresen (pl. a mérsékelt égöv sekély vizeiben évenként) újraképződő dús makro-vegetációjukkal különülnek el.
- Vízjárasi viszonyaik alapvetően kétfélék és nagyon sajátosak, lehetnek ugyanis állandóan vízzel borítottak és akkor többnyire kifejezetten eusztatikus vízforgalmúak (mint pl. a boreális tőzegmohalápok), vagy változó mértékben elárasztottak, és akkor jellegzetesen asztatikus vagy esetleg szemisztatikus vízforgalmúak (pl. a mocsarak különböző típusai vagy a mérsékeltövi sekély vizek többsége).
- Jellegzetes vegetációval borítottak, amelynek elemei alkalmazkodtak a nedves körülményekhez, az állandó vagy váltakozó vízborításhoz, s hiányzanak belőle az elárasztást nem tűrő (azzal szemben intoleráns) elemek.
- Különleges tulajdonságú, szerves anyagokban igen gazdag és általában anoxikus talajokkal és üledékekkel jellemezhetők, amelyek egyik szomszédos területen, azaz sem a szárazföldön, sem a mélyebb nyíltvízi területeken nem fordulnak elő gyakran és meghatározó mértékben.

A biogeokémiai ciklusban elfoglalt helyük egészen egyedi, mivel nemcsak az átalakítási folyamatok jelentős színterei, hanem egyrészt a szárazföld felől bejutó tápanyagok fontos elnyelőinek tekinthetők, másrészt viszont – a mélyebb nyíltvizek viszonylatában – a tápanyagok számottevő forrásai is lehetnek.

Produktivitásuk természetes körülmények között is általában magas, szemben a közepesen vagy gyengén produktív szárazföldi ökológiai rendszerekkel és a kifejezetten alacsony produktivitású mélyebb vizekkel.

Ezen jellegzetes vonásoknak az áttekintése alapján aligha férhet kétség ahhoz, hogy a wetland jellegű területek alapvetően különböznek mind a szárazföldi, mind a vízi ökológiai rendszerektől, s azokhoz viszonyítva a legtöbb szempontból átmeneti helyzetet foglalnak el. Igen sok esetben ez nemcsak elméletileg, hanem a valós térben is jelentkezik, hiszen ténylegesen is részben elválasztják, részben összekötik a szárazföldi és a vízi ökológiai rendszereket (gondoljunk csak a tó- és a folyó-partokat kísérő, mocsári és hi-nárnövényekből álló sávokra, a tengerparti sós mocsarakra vagy mangrove-erdőkre). Ezek az átmeneti sávok, az ún. ökotónok, nagyon fontos és sokoldalú kiegyenlítő szerepet játszanak a két rendszer között. Teljesen érthető tehát, hogy Smith (1996, p. 313.) a következő szellemes jellemzést adta róluk: „félúton lévő világ a szárazföldi és a vízi ökoszisztémák között, amely mind-kettőnek számos jellegzetességét mutatja”.

Ez a sajátos helyzet egyúttal azt is jelenti, hogy a két határoló közegnek a törvényszerűségei nem érvényesek rájuk maradéktalanul, sőt sok esetben még áttételesen sem, s ezért feltétlenül fel kell tárni a csak rájuk jellemző jelenségek és történések sajátos szerkezeti és működési feltételeit. Ennek a köztes állapotnak ökológiai értelemben óriási jelentősége van, főleg két szempontból. Szerkezetileg (strukturálisan) a wetlandek – elsősorban a sokoldalú és szerteágazó táplálékháló, ill. a rendkívül gazdag biodiverzitás miatt – olyan „biológiai bőségszarunak” tekinthetők, amelyeknek kiemelkedő szerepük van a flóra és a fauna gazdagságának megőrzésében, változatosságának fenntartásában, a menedékhelyek biztosításában, a visszatelepülés lehetőségeinek megteremtésében. Működésüket tekintve (funkcionálisan) viszont – nagyon találóan – a „táj veséjének” nevezhetők, mivel egyrészt igen hatékonyan vesznek részt a hidrológiai és a kémiai körfolyamatokban, s ezzel közvetve a földi klíma globális szabályozásában, másrészt pedig visszatartó szerepük van a természetes tápanyagterhelés vagy a művi forrásokból származó szennyeződések továbbjutásában.

4. A VIZES ÉLŐHELYEK FOGALMA

A nemzetközi terminológiában általánosan használt és elfogadott „wetland” kifejezés szó szerinti magyar fordítása „nedves föld”. Nyilvánvaló, hogy ettől az értelmezéstől el kell tekinteni, hiszen a mindennapi szóhasználatban ez az összetétel mást jelent. A magyar nyelvben van egy kitűnő kifejezés a fogalom szűkebb értelmezésére, a „vizenyős terület”. Ezt a szóösszetételt a népnyelv az olyan területek megjelölésére alkalmazza, amelyet a magas talajvízállás állandóan nedvesen tart, és mocsarassá süppedőssé tesz. Az előbbieken elmondottak szerint azonban nem lehet vitás, hogy a jövőben mindenképpen a szélesebb körű értelmezést ajánlatos használni a magyar szaknyelvben is. A „vizes terület”, mint a „wetland” magyar megfelelője, azért nem jöhet szóba, mert a fogalom – mint láttuk – egyre inkább megtelik biológiai-ökológiai tartalommal is, s ezért csak olyan kifejezés ajánlható, amelyben ez a lényeges szemléleti változás is egyértelműen tükröződik. Ebből a megfontolásból kiindulva a kérdésben legilletékesebb szervezet, a Ramsari Egyezmény Magyar Nemzeti Bizottsága – körütekintő és gondos mérlegelés után – a hazai szaknyelvben a „vizes élőhely” kifejezés meghonosítását javasolja a „wetland” magyar megfelelőjeként.

A magyar elnevezés azonban a kérdésnek csak a formai, vagyis a kevésbé fontos – bár korántsem elhanyagolható – oldala. Tartalmi szempontból a helyzet ennél sokkal nehezebb. A legismertebbnek és legáltalánosabban elfogadottnak tekinthető meghatározások áttekintéséből ugyanis kitűnik, elég nagy különbség van közöttük abban a tekintetben, hogy milyen területek tartoznak a vizes élőhelyek közé. A szűkítés mind a valódi vízi, mind az igazi szárazföldi rendszerek felé szükséges és indokolt.

A vízi rendszerektől való elhatárolás egyrészt a víz mélysége, másrészt a makrovegetáció jelenléte alapján történhet. A vízmélység esetében azt a vízoszlop magasságot célszerű határnak tekinteni, aminél hazai körülmények között általánosságban makrovegetáció jelenhet meg. Ez két méternek vehető, de ezt az értéket a sekély vizek medermorfológiai jellege miatt érdemes felületarányos (tehát a meder teljes felületére vonatkoztatott) átlagmélységgént értelmezni, a hazai humiditási-ariditási viszonyokra való tekintettel pedig célszerű a középvízállásra vonatkoztatni.

A szárazföldi rendszerektől történő elhatárolás sokkal nehezebb, különösen a magyarországi klimatikus adottságok mellett. A nemzetközi szakirodalom ugyanis elsősorban a hidrológiai és a talajtani adottságokat tekinti az elkülönítés szempontjából mérvadónak. A vizes élőhelyek kategóriájába sorol minden olyan területet, amelyet hidromorf talajok borítanak, s ahol a talaj felső rétege tartósan vagy legalább időszakosan vízzel átitatott. Ennek a szempontrendszernek a figyelembevételével hazai körülmények között egyedül a láptalajokkal borított területek besorolása egyértelmű, a többi talajtípusok (pl. öntéstalajok, réti talajok) esetében legalább egy egész vegetáció-periódust (sőt szárazabb periódusokban, mint pl. az utóbbi években, több évet is felölelő) átfogó vízháztartási vizsgálatokkal lehetne csak eldönteni, hogy az adott területet vizes élőhelynek lehet-e minősíteni.

Szerencsére az élővilág összetétele kitűnően jelzi (indikálja) mindezeket az adottságokat, s ráadásul nemcsak a jelenlegi helyzetről, hanem az előzményekről is tájékoztatást nyújt, s ezáltal a terület átfogó és sokoldalú megítélését teszi lehetővé. Mindebből tehát az következik, hogy ökológiai alapon, azaz az élőlénytársulások fajösszetételének vizsgálatával egy adott területnek a vizes élőhelyek közé történő besorolása hazai körülmények között is egyértelműen megtörténhet. Tekintettel arra, hogy a cönológiában jelenleg még csak a növénytársulások rendszere tekinthető egy objektív és operatív elkülönítéshez szükséges alapossággal kimunkáltnak (országos léptékben vö.: *Magyarország természetes növénytakarója. Tervezte: Zólyomi Bálint. Kartográfiai Vállalat, Budapest 1981, 630082. számú térképlap*), a vizes élőhelyek kategóriájába történő besorolást ezen az alapon lehet és célszerű elvégezni.

5. ÁLTALÁNOS ÉLŐHELY-TIPOLÓGIAI RENDSZER

Az elmondottakból egyértelműen következik, hogy napjaink ökológiai felfogásában egyre inkább teret hódít az a tudományosan mindjobban megalapozott nézet (Mitsch és Gosselink 1993), ami szerint a földfelszíni természeti egységeknek (entitásoknak) élőhely-tipológiai szempontból három alapvető típusa van: a vízi, a vizes és a szárazföldi élőhelyek. Különösen fontos ennek a felfogásnak az érvényre

juttatása azokon a területeken (mint pl. a Kárpát-medencében, s különösen az Alföldön), ahol a természetföldrajzi és a klimatikus adottságok miatt az ún. sekély-vizek vannak túlnyomó többségben.

Vízi (akvatikus) élőhelyeknek tekintjük azokat a természeti egységeket vagy azok meghatározott részeit (víztestjeit), amelyeknek a középvízállásra vonatkoztatott felületarányos átlagmélysége a két métert meghaladja, s bennük makrovegetáció nem található.

A vízi élőhelyekhez tartoznak a felszíni vizek tipológiai kategóriái közül az állóvizeknél a nagy-, a mély- és a sekélytavak, ill. a kopolyák egy része, a vízfolyásoknál pedig a folyamok és a nagyfolyók, ill. a közepes folyók egy része, mégpedig vagy teljes terjedelmükben, vagy csak bizonyos, bár általában nagyobb (makrovegetációval nem borított) részükben.

Ezeknek a vizeknek a felületarányos víztömege általában igen jelentős, vízforgalmuk szinte kivétel nélkül eusztatikus jellegű, s ezért az ökológiai vízigény mennyiségi oldaláról ezen vízforgalmi sajátosságnak megőrzése a legfontosabb feladat.

Vizes (szemiakvatikus) élőhelyeknek (a nemzetközi terminológia szerint „wetland”-eknek) tekintjük azokat a természeti egységeket, amelyeknek felületarányos átlagos vízmélysége – középvízállás esetén – a két métert nem haladja meg, az ennél mélyebb vizeknek pedig azokat a részeit, amelyeknek legalább egyharmadát makrovegetáció (hínár- és/vagy mocsári- és/vagy szegélynövényzet) borítja vagy kíséri, továbbá azokat a természeti egységeket, ahol olyan hidromorf talajok találhatók, amelyeknek felső rétege tartósan vagy legalább hosszabb időtartamig vízzel átitatott, s ezért jellegzetes, többnyire nagy vízigényű vagy jó víztűrésű növényállományokkal (nádasokkal, magas sásosokkal, láp- és mocsárrétekkel, mocsári gyomtársulásokkal, iszap- és zátonynövényzettel, nedves és vakszikesekkel, láp- és mocsárerdőkkel, bokorfüzesekkel, puha- és keményfa ligeterdőkkel, égerligetekkel), ill. azok jól felismerhető maradványaival jellemezhetők.

A vizes élőhelyekhez tartoznak a felszíni vizek tipológiai kategóriái közül teljes terjedelmükben az állóvizeknél a kopolyák jelentős része, továbbá valamennyi kistó, fertő, láp, mocsár és kisvíz (pl. tömpöly, dagonya, tocsogó); a vízfolyásoknál pedig a közepes folyók egy része, továbbá valamennyi kislefolyó és kisvízfolyás (pl. csermely, ér), amelyet általában dús makrovegetációjuk is jelez. A meghatározás szerint azonban a kifejezetten sekély, de valamilyen sajátos okból (pl. a gyors kiszáradás, a nagyfokú zavarosság, a hipertróf jelleg, a beármékoltság, a sebes folyás, ill. ezek valamilyen kombinációja miatt) teljesen vagy jórészt növényzetmentes vizek (pl. erősen eutrofizálódott kopolyák és kistavak, szikes vizek, pocsolyák, erdei tömpölyök, kislefolyók, patakok) teljes egészükben a vizes élőhelyek sorába tartoznak.

Abban az esetben, ha a víztér felületarányos átlagmélysége két méternél nagyobb (mint pl. az Alföld vonatkozásában a Tisza), akkor a vizes élőhelyek tipikusan szegély (ökotón) jellegűek, s ezért ilyenkor a medernek csak azt a részét lehet a vizes élőhelyekhez tartozónak venni, ahol a partmenti sávot meghatározó mértékű hínár és/vagy mocsárinövényzet borítja (elsősorban állóvizeknél), ill. kifejezetten part-

szegélyi (azaz teljesen vagy legalább részben vízben álló) növényállományok (hinarasok, mocsári-növényzet és/vagy magaskórósok, égeresek, bokorfüzesek) kísérik (főleg vízfolyásoknál). Ezeknek a vizeknek az ilyen jellegű részeit habituálisan jól elkülönülő víztesteknek tekintjük, s mint ilyeneket soroljuk a vizes élőhelyek közé. Ha ezeknél a vizeknél a partszegélyi makrovegetáció borítása a part mentén hosszanti irányban nem teljes, hanem különböző okokból (egyrészt természetes módon, mint pl. a kanyargó folyók meandereinek külső ívén lévő szakadó-partoknál, másrészt mesterséges beavatkozások következményeként, mint pl. horgászállások és csónakkikötők létesítése, kotrási munkálatok miatt) megszakított, akkor mindazokat az üres közöket a vizes élőhelyhez tartozónak vesszük, amelyek nem nagyobbak a szomszédos növényállományok átlagos hosszánál. Keresztmetszetben – azaz a meder közepe felé – a vizes élőhely határát ezeknél a vizeknél hazai viszonyok között általában a közepes vízállásnak megfelelő két méteres mélységi szintvonal jelöli ki, kivéve, ha a növényállományok ezen a határon túlnyúlnak (pl. feltűnően tiszta, nagy átlátszóságú vizekben).

A vizes élőhelyekhez tartozó vizeknek és víztesteknek a felületarányos víztömege általában csekély, a vízszintingadozás pedig többnyire számottevő mértékű, sőt szárazabb időszakokban igen jelentős is lehet. Ennek megfelelően ezeknek a vizeknek és víztesteknek a vízforgalma ritka kivételektől (pl. bizonyos láptípusoktól) eltekintve legfeljebb szemisztatikus, de jórészt inkább asztatikus jellegű. Ennek figyelembe vétele különösen a nagyobb, teljes egészükben eusztatikus vizeknél nagyon fontos, hiszen ennek a sávnak az élővilága könnyen sérülhet olyan mértékű vízszint-ingadozás esetén is, aminél magának a teljes vízternek a vízforgalma még nem változik alapvetően. A vízforgalom jellegét tehát az igazi vízi élőhelyeknél is a vizes élőhelynek tekinthető víztestek igényeinek figyelembevételével kell kialakítani.

Sokkal bonyolultabb, s jelenlegi ismereteink szerint legfeljebb csak körvonalazható feladat a vizeknek nem minősülő vizes élőhelyek esetében az ökológiai vízigény megállapítása. Ennek több oka is van, amelyek közül a két legfontosabb a következő. Egyrészt ezek az élőhelyek szenvedték meg legjobban a vízrendezések nyomán előállt új vízháztartási viszonyokat, s ezért jó részük vagy elpusztult, vagy szigetszerű előfordulásuk és állományaik romlása miatt felszámolták őket. Másrészt ökológiai szemléletű kutatásuk mindeddig nagyon hiányos volt, s csak az utóbbi időben kerültek az érdeklődés homlokterébe, elsősorban az elmúlt évtized szokatlanul száraz időjárása, illetve a vízgazdálkodási beavatkozások hatására bekövetkezett markáns változások miatt.

A nem vízternek vagy víztestnek minősülő vizes élőhelyek csoportosítása és jellemzése a Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Program keretében kidolgozott „Általános Nemzeti Élőhely-osztályozási Rendszer (Á-NÉR)” kategóriái szerint történhet (Fekete et al. 1997). Ezeknek az élőhelyeknek a vízforgalma túlnyomórészt asztatikus jellegű, legfeljebb néhány esetben (pl. a lápréteknél) beszélhetünk szemisztatikus típusról. Szabályszerű vízforgalmuk jellegét viszonylag ritkán határozza meg a felszíni vízborítás, ezért túlzott mértékű és hosszabb időtartamú elöntésüktől mindenképpen óvakodni kell. A vízforgalom jellegét döntő módon a talajvíz mennyisége és ingadozásának mértéke hatá-

rozza meg, mégpedig típusonként különböző mértékben, úgyhogy elsősorban a talajvíz-állás változtatásán keresztül lehet az ökológiai vízigényükhöz igazodó vízkészletet megfelelően befolyásolni (napjainkban elsősorban pótolni). Ezeknél a ma már nagyon megfogyatkozott (nyugodtan mondhatjuk, végveszélyben lévő), de kiemelkedő természeti értéket képviselő élőhelyeknél az ökológiai vízigény mértékének és tér-időbeli ingadozási szükségletének a feltárása további intenzív kutatómunkát igényel.

A teljesség érdekében meg kell említeni, hogy szárazföldi (terresztris) élőhelyeknek tekintjük azokat a természeti egységeket, amelyeknél a felszínen szabad víztükör, a talaj felső rétegében pedig vízzel való átitatás tartósan egyáltalán nem fordul elő, csak legfeljebb időszakosan és rövid ideig (pl. nagyobb esőzések alkalmával) észlelhető, s ezért közepes vagy kis vízigényű és a szárazságot jól elviselő növényállományokkal (pl. félszáraz és száraz gyepekkel, üde és száraz lombos erdőkkel, fenyőerdőkkel), ill. azok jól felismerhető maradványaival jellemezhetők.

6. A VIZES ÉLŐHELYEK JELENTŐSÉGE, MEGŐRZÉSE ÉS HASZNOSÍTÁSA

A vizes élőhelyek alapvetően hozzátartoznak egy táj arculatához, sőt sok helyen annak meghatározó elemei. Így volt ez az Alföldön a múlt század közepén megindult átfogó folyószabályozási munkálatokig. Azt követően viszont a vizes élőhelyek száma és területe rohamosan csökkent, s a mind újabb tájalakító beavatkozások (mint pl. a belvízrendezés, a melioráció, a nagytáblás agrárgazdálkodás térhódítása) is számottevően hozzájárultak vesztes visszaszorulásukhoz. A még maradékat pedig mind állami, mind egyéni szinten gyakran használták „hulladéktemetőknek”, visszafordíthatatlanná téve ezzel pusztulásukat.

Ezen a szemléleten és gyakorlaton a jövőben alapvetően változtatni kell, hiszen az előbbi áttekintésből elég sokoldalúan látható, hogy a vizes élőhelyeknek igen nagy szerepe és jelentősége van ökológiai szempontból. Növelik a táj sokszínűségét, értékes fajok és élőlényegyüttesek élőhelyeiként, táplálkozási helyeiként és menedék területeiként döntően hozzájárulnak a biodiverzitás fenntartásához, kevezően befolyásolják a mikro- és a mezoklimatikus viszonyokat, komoly szerepük van a szennyezések kiszűrésében, továbbá a szennyező anyagok feldolgozásában és eltávolításában, s mindezek révén a fenntartható fejlődés feltételeinek biztosításában. Mindezekből szükségképpen következik, hogy a jövőben az eddiginél sokkal nagyobb gondot kell fordítani a vizes élőhelyek megmentésére, sőt lehetőség szerinti gyarapítására is. Ugyanakkor az sem vitatható, hogy komoly és érvekkel jól alátámasztható érdekek fűződnek számos értékes vizes élőhely hasznosításához. Ahhoz, hogy ezt a kettős és látszólag egymással ellentétes célt eredményesen össze lehessen hangolni, komoly szemléletváltozásnak kell bekövetkeznie, amiben az ökológiának döntő szerepe lehet.

Az ökológia alapvetően élőlényközpontú (s ezen belül „emberközpontú”) tudomány ugyan, de csak akkor képes az előtte tornyosuló súlyos kérdésekre megfelelő válaszokat adni, ill. ezekre releváns megoldási lehetőségeket és módokat találni, ha interdiszciplináris szemlélettel közelíti meg a problémákat. Ebből következően az

ökológia mindig elsősorban a jelenségek és folyamatok általános sajátosságainak a megragadására törekedett. Ez természetesen nem jelenti azt, hogy ökológiai nézőpontból a konkrét történéseknek nincs jelentősége. A tapasztalatok azonban azt mutatják, hogy szinte minden probléma ökológiai megközelítésben teljesen egyedi, s ezért csaknem lehetetlen általános sémákat követni mind a feltárásánál, mind a megoldásánál. Ebből a sajátos helyzetből a kiutat csak akkor lehet sikeresen megtalálni, ha a dolgoknak, jelenségeknek és folyamatoknak feltárjuk az általános törvényszerűségeit, s ezekből kiindulva, ezekre alapozva kíséreljük meg a velük kapcsolatban felmerülő problémákat megoldani.

Teljes mértékben egyet lehet érteni ökológiai megközelítésben is azzal a megállapítással, hogy az alföldi térség vízgazdálkodása átfogó revízióra szorul. Ehhez, ill. az új célok kitűzéséhez és a hozzájuk rendelt eszköztár meghatározásához feltétlenül szükséges előzetesen mindazoknak a problémáknak a feltárása, amelyek a kitűzött célok elérését akadályozzák vagy esetleg lehetetlenné teszik. Nézzük meg vázlatosan, hogy milyen fő indokai vannak egy átfogó nagytérsgégi elemzésnek!

Az elmúlt évtizedek műszaki-technikai fejlődése során az egész világon, s így hazánkban is számos olyan beavatkozás történt az emberi jólét növelése érdekében, amelyek létükkel és működésükkel egyre inkább megváltoztatják, mégpedig többnyire károsan befolyásolják azt a feltételrendszert, ami a földrajzi burokokban, ill. annak kisebb régióiban az ottani körülményekhez alkalmazkodott természeti rendszerek fennmaradását biztosítja.

Ma még sajnos többnyire csak a megvalósulás után derülnek ki azok a közvetlen vagy áttételes hatások, amelyekkel ezek a műszaki-technikai létesítmények egyre inkább veszélyeztetik a növekvő létszámú emberiség létfeltételeit. Egyre inkább bizonyítható, hogy e hatások előbb-utóbb magához az emberhez is eljutnak, komoly környezet- és természetvédelmi problémákat, s az egészséges emberi élet lehetőségének csökkenő esélyét okozva. Ezeknek utólagos kivédése, ill. a létrejött romlási folyamatok megállítása vagy visszafordítása végső soron a társadalom mind nagyobb anyagi megterhelését okozza, távolilag pedig gyakran meghaladja a létesítmények elsődleges céljával nyerhető közvetlen anyagi hasznot is.

A fejlett országokban (velünk ellentétben) már számos példa van arra, hogy a többnyire komoly kihatású nagytérsgégi beavatkozások előtt az élővilág állapotát és jelzéseit tükröző ökológiai szempontok is a döntéshozók rendelkezésére állnak. Minden ország egyetemes felelőssége ugyanis természeti környezetének és kiemelkedő természeti értékeinek megvédése és fenntartása a későbbi nemzedékek számára. Erre az előzetes felmérésre azért van szükség, mert a téves beavatkozások által okozott ökológiai károsodások az esetek túlnyomó többségében visszafordíthatatlannak (irreverzibilisek), ha pedig nem azok, helyrehozásuk akkor is összehasonlíthatatlanul nagyobb (többnyire nagyságrendekkel nagyobb!) költséget igényel, mint megelőzésük és kivédésük.

A megóvás és a megőrzés, ill. a használat és a hasznosítás roppant szerteágazó és bonyolultan összekapcsolódó kérdésköreivel összefüggő bármilyen probléma esetén

két alapvető szempontot kell elsőként megvizsgálni: a terület- és a célfüggőséget. Ezek előzetes és kellően részletes elemzése nélkül sem az érdekek egyeztetésére, sem a kielégítő megoldási módok megtalálására nem lehet remény.

A területfüggőség az esetek túlnyomó többségében teljesen egyértelműen és konkrétan adott. A célfüggőség kérdésköre viszont elsősorban koncepcionális kérdés, amit kiindulásként általános szempontok szerint kell meghatározni. Egy olyan jelentős nagyságú és változatos terepadottságú területen, mint az Alföld, a használatnak és a hasznosításnak számos különböző, s hatásaiban is rendkívül sokszínű és gyakran nagyon eltérő erősségű formája lehetséges. Ezeket előre számbavenni és mindegyik lehetőségre felkészülni nemcsak lehetetlen, hanem értelmetlen is. Az előkészítő munka körültekintő tervezésénél nem marad tehát más megoldás, mint egy olyan programnak a kidolgozása, amelyre alapozva a későbbi, a konkrét céloknak megfelelő vizsgálatok gyorsan megtervezhetők, eredményesen kivitelezhetők, és összehasonlító értékelésük is sikeresen elvégezhető. Mindebből azonban szükségszerűen következik, hogy az előzetes javaslatnak kellően (de nem teljesíthetetlenül) széleskörűnek, ill. megfelelő (azaz vállalható) részletességűnek kell lennie ahhoz, hogy a más-más, sőt olykor az egészen különböző szempontú későbbi megközelítésekhez valóban hasznosítható információkat szolgáltatasson.

A célfüggőséghez kapcsolódva ökológiai szempontból – mind általánosságban, mind konkrétan – igen fontos elemezni azokat a funkciókat, amelyek az adott terület használata vagy hasznosítása esetén felvetődhetnek. E kérdés kapcsán ökológiai megközelítésben feltétlenül szólni kell – már csak preventív jelleggel is – a különböző hasznosítási módok egymáshoz való viszonyáról.

Az ökológus szakemberek nézőpontjából nagyon erősen kifogásolható, sőt az utóbbi évtizedek kedvezőtlen tapasztalatai alapján egyenesen elfogadhatatlan a komplex hasznosítás elve. Ennek az elvnek az alkalmazása ugyanis többnyire felelőtlenséget takar és gátlástalanságot szül. Komplex hasznosításról ugyanis elsősorban akkor beszélnek, ha nincs egyértelmű prioritási sorrend, mert azt vagy nem akarják, vagy nem is tudják megállapítani. Ha pedig ilyen sorrend nincs, akkor minden hasznosító joggal érzi úgy, hogy lehetősége van a saját érdekeit maximálisan érvényesíteni. Ez pedig rendszerint oda vezet, hogy a hasznosított objektum egy idő után szinte semmilyen funkció ellátására nem válik alkalmassá, mert drasztikusan és irreverzibilisen tönkremegy. Ettől a szemlélettől és az ezen alapuló gyakorlattól – pont a jelentős természeti értékeket képviselő területek és objektumok esetében – mindenképpen óvakodni kell a jövőben.

Az ökológus szakemberek ezen a téren azt az álláspontot képviselik, hogy a főbb (pl. természetvédelmi, vízgazdálkodási, energiatermelési, hajózási, öntözési, jóléti) hasznosítási módok közüli választást gondos mérlegelésnek és sokoldalú funkcióanalízisnek kell megelőzni, s minden terület vagy objektum esetében csak egynek szabad abszolút elsőbbséget biztosítani. Nem kizárt ugyan ilyen esetben sem a fő funkciók szerinti többcélú hasznosítás, de mindig teljesen világos és egyértelmű prioritási rangsort kell felállítani, s gondoskodni kell annak szigorú és következetes

betartásáról. A fő hasznosítási típusokon belül elvileg és gyakorlatilag is lehetséges többféle részfunkció egyidejű megvalósítása (pl. a jólétin belül az ökoturizmus, az üdülés és a vízi-sportok). Ebben az esetben is szükséges azonban az egymástól gyakran eléggé eltérő érdekek rangsorolása és összehangolása. Ezeknek a szempontoknak az érvényesülése miatt ezt az igénybevételi módot nem komplex (összetett), hanem integrált (egyeztetett) hasznosítás névvel célszerű illetni.

Végül bízni szeretnék abban, hogy a különböző szakterületek képviselőinek tudományos érvrendszeren alapuló alkotó párbeszéde nyomán megteremtődnek a feltételek arra, hogy az Alföld vízgazdálkodásában egy új, a fenntartható fejlődés eszméjét szolgáló és annak feltételeit biztosító fejezet kezdődik, amelyben a vizes élőhelyek is a jelentőségüknek megfelelő helyet és szerepet kapnak.

IRODALOM

- DÉVAI GY. 1976: Javaslat a szárazföldi (kontinentális) vizek csoportosítására. – *Acta biol.debrencina* 13: 147–161.
- DÉVAI GY. – TÓTHMÉRÉSZ B. – ERDEI ZS. – TÓTH A. – MISKOLCZI M. 1993: Tájékoztató füzet a Magyarországi Vizes Élőhelyek Adatbázisa (MVÉA) adattartalmának értelmezéséhez és adatlapjainak kitöltéséhez. In: Magyarországi Vizes Élőhelyek (Wetlands). Adatbázisa (MVÉA-Program) a Ramsari Egyezmény adatfelvételi rendszerre alapján. KTM Természetvédelmi Hivatala, Budapest & KLTE Ökológiai Tanszéke, Debrecen, III. 24 p.
- FEKETE G. – MOLNÁR ZS. – HORVÁTH F. 1997: A magyarországi élőhelyek leírása, határozója és a Nemzeti Élőhely-osztályozási Rendszer. In: Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer II. – Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest, 374 p.
- JUHÁSZ-NAGY P. 1984: Beszélgetések az ökológiáról. – Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 235 p.
- MITSCH, W.J. – GOSSELINK, J.G. 1993: Wetlands. 2nd ed. – Van Nostrand Reinhold, New York, XIII + 722 pp.
- SMITH, R.L. 1996: Ecology and field biology. 5th ed. – HarperCollins College Publishers, New York, XIX + 740 + G-16 + B-48 + A-3 + I-16 p.

AZ ALFÖLD ÁRVÍZI VESZÉLYEZTETETTSÉGE

*Dr. Szlávik Lajos**

Az 1998-2000. évi árvizek anomáliái ismét a közfigyelem előterébe állították a hazai – és azon belül is a Tisza-völgyi – árvízvédelem helyzetét és feladatait. A jelen dolgozatban arra törekedtünk, hogy az ezévi árvízi események tapasztalatai és tanulságai, valamint a szakirodalmi munkák alapján bemutassuk az Alföld árvízvédelmének időszerű kérdéseit.

1. MAGYARORSZÁG ÉS AZ ALFÖLD ÁRVÍZI VESZÉLYEZTETETTSÉGÉNEK ÁLTALÁNOS JELLEMZÉSE

Magyarország a területének több mint 20%-át kitevő folyóvölgyi és a 10%-át megközelítő kisvízfolyások menti árterületével a jelentős árvízi gondokkal küszködő országok közé tartozik. Az árvíz társadalmi jelentőségét elsődlegesen az szabja meg, hogy milyen szerepet játszik a gazdálkodásban. Hatásainak mértéke az árhullám viselkedésétől és a folyóvölgy adottságaitól függ, veszélyességének és hasznosságának arányát pedig az árter használatának módja, a gazdálkodás rendje határozza meg.

Magyarországon, a töltésekkel körülmények között, az árvízvédelmi művekkel határolt folyómedrekben és hullámtereken levonuló árvíz nem tekinthetjük természeti katasztrófának, még akkor sem, ha újabb és újabb szélsőséges paraméterű árhullámok fordulnak elő. Árvíz-katasztrófának a töltésezett folyókon az tekinthető, ha a folyó átszakítja az árvízvédelmi töltéseket, előnti a mentesített árteret.

Magyarország természet- és gazdaságföldrajzi adottságai következtében a vizek kártételei elleni védekezéshez évszázadok óta jelentős és folyamatosan növekvő társadalmi érdek fűződik. Hazánk árvíz-veszélyeztetettségét alapvetően meghatározza, hogy a Kárpát-medence legmélyebb részén fekszik, zömében sík területű ország, ezért a környező hegyvidéki vízgyűjtőkről, a Kárpátokból és az Alpokból hozzánk érkező, nálunk torlódó árhullámok ellen gyakran szükséges védekezni.

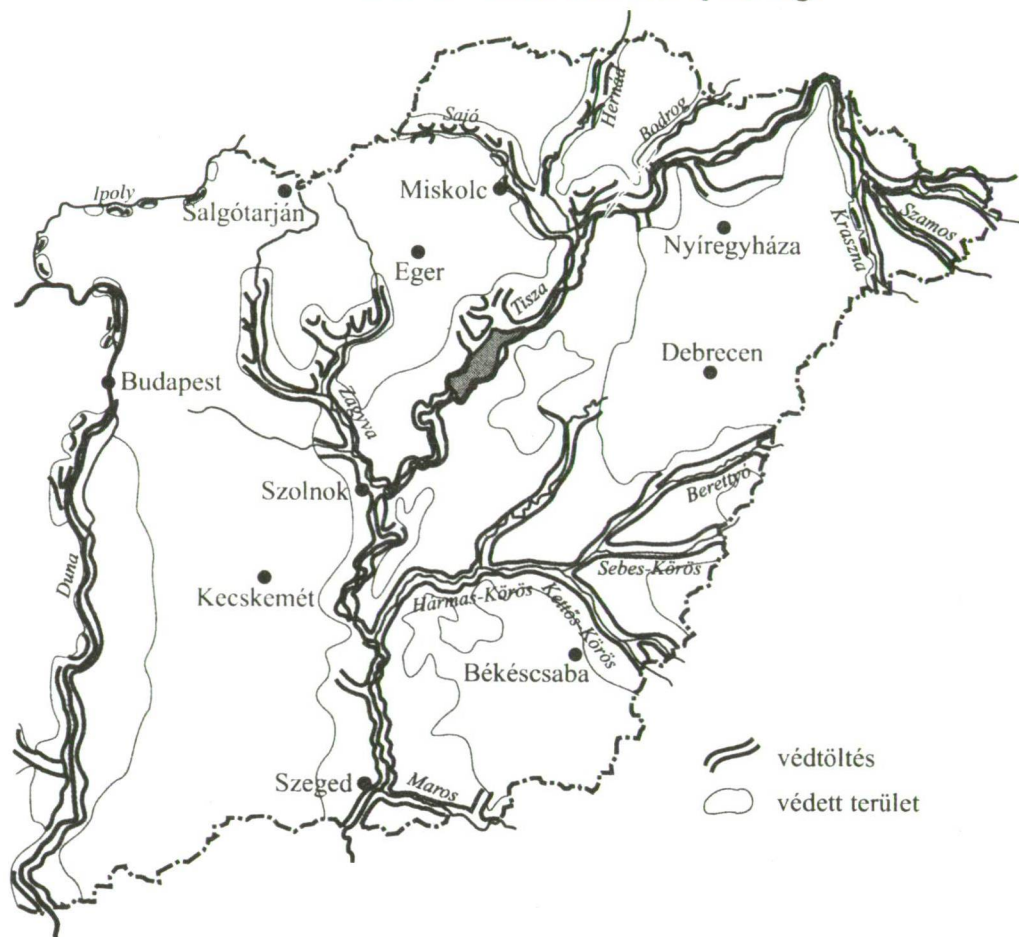
Az ország 93 ezer km²-nyi területéből 21248 km² a folyók árvizeivel veszélyeztetett árterület, melynek ma 97%-a ármentesített (1. ábra).

A Tisza völgyében a folyók árterülete 96 ártéri öblözetre tagozódik. Az ártéri öblözetek olyan, a természetes domborzat, vagy mesterséges létesítmény(ek) által határolt területek, amelyeket az árvíz elönthet anélkül, hogy a kitört víz másik öblözetbe jutna. A Tisza-völgyi ártéri öblözetek területe 15610 km². Európában az árter arányát tekintve – hazánk és azon belül is az Alföld – árvízi veszélyeztetettsége a legnagyobb. Ehhez egyedül Hollandia helyzete hasonlítható, ahol az ország területének 20%-a (14.400 km²) fekszik a folyók árvizei és a tenger szintje alatt, vagyis az Alföld árvízveszélynek kitett területnagysága Hollandia egész ilyen területénél nagyobb.

* *Dr. Szlávik Lajos okl. mérnök, a VITUKI Rt. osztályvezetője.*

(A kézirat leadása még a 2000. évi árvízi események előtt történt, a szöveges értékelésben ennek bemutatására nem került sor, az adatsorokat azonban aktualizáltuk.)

1. ábra. Az árvízvédelmi művek kiépítettsége



A középkorban az árvíz nem volt általános érvényű természeti katasztrófa, vagy olyan mértékű veszélytényező, mint a XIX. század óta napjainkig. A folyók síkvidéki szakaszain a széles, nyílt árterek, továbbá a vízgyűjtő nagyobb arányú erdősültsége folytán az árvízszintek a mainál méterekkel alacsonyabbak voltak. A lakosság a folyók menti magaslatokon telepedett le és a helyi adottságokhoz jól alkalmazkodó ártéri gazdálkodást folytatott. Az árvizek kiöntését és levonulását, a mederbe történő visszavezetését a parti övzátonyok magasításával, vagy átvágásával, a természetes mélyvonulatok rendszerét kiegészítő csatornákkal szabályozták.

A XVI-XVIII. században, a török hódoltság idején, részint a nagyarányú erdőirtások, részint az árvizek levonulását szabályozó fokrendszerek tönkremenetele, részint pedig a lápos-vizenyős területeknek a török elleni védekezési-rejtőzködési célból történt szándékos növelése következtében a síkvidéki folyóvölgyek jelentős része elmocсарasodott.

A XVIII. század közepétől, de különösen a napóleoni háborúk időszakában a mezőgazdaság extenzív fejlesztésére az első lökést az európai élelmiszertermelési konjunktúra adta. Ennek viszont előfeltétele volt a folyószabályozás, az ármentesítés, a lecsapolás. Az ármentesített területeken fejlődésnek indult gazdaság kárérzékenysége megnőtt és egyre kevésbé volt képes elviselni az árvízi elöntésekből származó veszteségeket. Ennek következtében, a korábban helyi jelentőségű, szinte csak a lakott területek védelmére szorítkozó árvízvédelmi gátak helyett a XIX. század első felében egész folyóvölgyekre kiterjedő, viszonylag egységes terveken alapuló ármentesítési munka kezdődött, mely a ma is létező árvízvédelmi rendszer alapjait teremtette meg (OVH 1987).

Az Alföld árvízi helyzetének vizsgálata és fejlesztése mindig is a magyar hidrológusok munkájának homlokterében állott (Bogdánfy 1925, Lászlóffy 1982, Pálfi 1992, Váradi 1993). Egy-egy jelentősebb árvízi esemény mindig fontos alapot jelentett, indítékot szolgáltatott az árvízvédelem fejlesztéséhez. Így volt ez már az elmúlt évszázadban, amikor pl. a Tisza-szabályozás megkezdését az 1816., 1830. és 1845. évi árvizek indították el, majd pedig az 1855., 1867-68., 1879., 1881., 1888. évi – rendre katasztrófálisnak tekinthető – árvizek adtak egy-egy lökést a fejlesztések folytatásához, kiteljesítéséhez (Szlávik 1992). Az Alföld árvízvédelmi rendszerének fejlesztésében ebben a században egy-egy ilyen szakaszt jelentettek a Tisza jelentősebb árvizei: pl. az 1919., 1932., 1940-41., és 1970. évek (Babos 1953, Bencsik 1971, Ihrig 1953, Fejér 1997, Zorkóczy-Tóth 1985). Az 1974., 1980. 1981. és 1995. évi Körös-völgyi árvizek a védelmi rendszer új fejlesztési stratégiájának kidolgozását és megvalósítását – az árvízi szükségtározók alkalmazását – váltották ki (Szlávik 1976, 1978, 1980, 1983, 1998). Új fejlesztési szakaszt kell, hogy jelentsenek az 1998. novemberi és az 1999. március-áprilisi Tisza-völgyi árvizek (valamint a kézirat lezárása utáni, a 2000 tavaszán levonuló nagy árvíz - a szerkesztő megjegyzése).

2. A TISZA VÍZRENDSZERE

Az Alföld vízgazdálkodásának, árvízi viszonyainak meghatározója a Tisza vízrendszere, amely jelenleg öt állam: Ukrajna, Románia, Szlovákia, Magyarország és Jugoszlávia területét érinti (1. táblázat). A tiszaújlaki hídtól a titeli torkolatig terjedő síkvidéki szakasz Vásárhelyi Pál tervének megfelelően szabályozott. Hazánkban kerekén a fele tartozik a Tisza vízgyűjtőjéhez. A 157 ezer km²-nyi tisza vízgyűjtőt északról, északkeletről és keletről a Kárpátok íve, délről a Kárpátokon belüli hegyvidéki vízválasztók, nyugatról a Duna-Tisza közti apró kiemelkedések, északnyugatról a Kárpátok irányában fokozatosan emelkedő középhegységek vízválasztói határolják. Vizeit a Duna továbbítja a Fekete-tengerbe. A Tisza vízgyűjtőjének 24%-a hegyvidék, amelyről a legnagyobb vízmennyiségek származnak, 34%-a dombvidék, ahonnan jelentékeny, bár mérsékelt vízmennyiségek gyűlhetnek össze, 42%-a lényeges lefolyó vízmennyiségeket nem adó síkság.

1. táblázat. A Tisza-völgy országai

| Az ország | | | | A részvízgyűjtő | | | | |
|-------------|-------------------------------------|--|---|---|--|--|------------------------------------|------------------------|
| neve | területe ezer km ² | területéből tisza részvíz- gyűjtő ezer km ² | részesedése a Tisza vízgyűjtő területéből % | területéről eredő sokévi átlagos lefolyás m ³ m ² /év | részesedése a sokévi átlagos lefolyásból % | sokévi fajlagos lefolyása l/s/km ² | az ország területének %-ában | lakossága millió fő |
| Ukrajna | 601,0 | 12,8 | 8,1 | 6,4 | 25,1 | 50,5 | 2,1 | 1,0 |
| Románia | 273,5 | 72,6 | 46,2 | 13,0 | 51,0 | 18,0 | 30,6 | 6,8 |
| Szlovákia | 49,0 | 15,4 | 9,7 | 5,0 | 19,6 | 32,4 | 31,4 | 1,4 |
| Magyaro. | 93,0 | 46,2 | 29,4 | 1,0 | 3,9 | 2,2 | 49,7 | 4,2 |
| Jugoszlávia | 102,2 | 10,2 | 6,5 | 0,1 | 0,4 | 1,0 | 10,0 | 1,0 |
| Összesen | | 157,2 | 100 | 25,5 | 100 | átlag: 16,2 | | 14,4 |

A Tisza-völgy jelenlegi állapota mintegy két évszázados tervszerű vízgazdálkodási tevékenység eredményeként alakul ki. A XIX. század elején a vízgyűjtő mintegy 20 ezer km²-es területe (a síkvidék mintegy 30%-a) állandóan vagy időszakosan víz alatt volt. Az ármentesítés a Tisza völgyében egyes mellékfolyók részleges szabályozásával és töltésezésével kezdődött a XIX. század elején, majd pedig átfogóan 1846-tól a Tiszán. A Tisza völgyében csaknem másfélszáz év alatt megépített (az 1980. évi adatok szerinti) 4.500 km hosszúságú töltés 27 ezer km² területet mentesített (ebből Magyarország részesedése 2900 km töltés és 18 ezer km² ármentesített terület). A világméreteken is számottevő munka nagyságának érzékeltesítéséhez összehasonlításként érdemes megemlíteni a világhírű Pó-völgyi ármentesítést, amelyet kerekén 2400 km töltéshossz és 12 ezer km² védett terület jellemez, vagy Hollandiát, ahol az összes ármentesített terület 15 ezer km². Az árvízvédelmi töltések, árvízcsökkentő tározók és szükségtározók eredményeként a Tisza-völgy veszélyeztetettsége napjainkra jelentősen csökkent. A hegyvidéki vízgyűjtőn, Szlovákia, Ukrajna és Románia területén lévő mintegy 2 milliárd m³-nyi tározó térfo-

gattal az árhullámok magassága, tartóssága és hevéssége jelentősen befolyásolható. Ilyen természetföldrajzi és árvíz-levezetési viszonyok között a nemzetközi együttműködés a kárelhárításban, a létesítmények összehangolt fejlesztésében és üzemeltetésében Magyarország számára elengedhetetlen.

A Tisza-vízgyűjtő magyarországi részének árvízi veszélyeztetettségét jól jellemzi, hogy az ország árvízzel veszélyeztetett összes területének 74%-a erre a térségre esik. Ez az ország teljes területének 16%-a. Ezt a területet 2901 km hosszú elsőrendű árvízi védvonal védi, mely az ország árvízvédelmi fővédvonalainak 70%-a. A Tisza-völgyi árvízvédelmi rendszer Európában, de a világon is szinte egyedül-álló nagyságú.

Az elmúlt másfél évszázad igen jelentős árvízvédelmi fejlesztéseinek ellenére a Tisza-völgy árvízvédelmi rendszereinek kiépítettsége elmarad a kívánatostól. A meglévő árvízvédelmi töltések hosszának 48%-a (1417 km) nem megfelelően kiépített. Tovább rontja a helyzetet, hogy a folyamatosan csökkenő költségvetési ráfordítások miatt a védművek állapota rohamosan romlik. A hosszan tartó csapadékhiányos, aszályos időjárás következtében az 1990-es években a töltéseken hosszanti és keresztirányú repedések keletkeztek, melyek növelik a gátszakadások veszélyét.

Mivel a Tisza vízgyűjtője országhatároktól függetlenül egységes vízrendszert alkot, a külföldön végzett emberi beavatkozások jelentős hatást gyakorolnak a magyarországi területek árvízi helyzetére. Az elmúlt évtizedekben az országhatárokon kívül végzett töltésépítések például egyértelműen növelték a Tiszán és mellékfolyóin levonuló árvizek szintjét. Az Alföld árvízvédelmi helyzete szempontjából kedvezőtlen az a körülmény is, hogy – tudomásunk szerint – csökken a külföldi, hegyvidéki területek erdősültsége, amely szintén árvízszint növelő tényező. Egyes külföldi vízgyűjtőkön jelenős térfogatú víztározók épültek, melyek hatást gyakorolhatnak a Tisza kisvízi vízjárásán kívül a nagyvizek levonulására is (Szlávik 1979, Várnainé 1984). Ezek a víztározók kedvezőtlen esetben növelhetik a levonuló árhullámok szintjét. (pl: 1989-ben a Sebes-Körösön minden eddiginél hevesebb árhullám vonult le, amely a Telegdi tározó völgyzáró gátján támadt hiba következménye volt). A Tisza-völgyi nagy külföldi víztározókkal kapcsolatban árvízvédelmi szempontból az a legnagyobb probléma, hogy egyrészt üzemeltetési rendjüket nem tudjuk érdemben befolyásolni, s emellett nem mindig rendelkezünk elegendő információval arról, hogy árvízi helyzetben azok milyen módon működnek, hogyan befolyásolják a levonuló árhullám jellemzőit.

3) AZ ALFÖLDI FOLYÓK VÍZJÁRÁSÁNAK, ÁRVIZEINEK JELLEMZÉSE

Magyarországon az éghajlati és topográfiai adottságok miatt gyakoriak az árvizek. A határainkhoz érkező folyók kereken 290 ezer km²-ről, tehát Magyarország területének több mint háromszorosáról gyűjtik össze a vizeket. A folyók vízjárását éppen ezért döntően nem a hazai, hanem más országok vízgyűjtő területén keletkező vizek alakítják, befolyásolják.

A Tisza és mellékfolyóinak vízjárása szélsőséges. Az árvízvédelem szempontjából meghatározó nagyvizek az esetek nagyobb részében tavasszal fordulnak elő,

amikor a hóban tárolt vízkészletek olvadásával egyidőben eső formájában is jelentősebb csapadék hull. Jellegzetesen korán jelentkeznek a Bodrog és a Sajó nagyvizei, amelyek a Tiszán általában Polgár térségéig éreztetik hatásukat. A Felső-Tiszán gyakran fordulnak elő árhullámok november-december hónapban is. A Körösök rendszerében a tavaszi felmelegedéssel együttesen jelentkező esőzések vezetnek a jelentősebb árhullámok kialakulásához. A Tiszán esőből keletkező árhullámok is okozhatnak nagyvizet, de ezek általában csak a Tisza-vízgyűjtő egyes mellékfolyóin jelentkeznek, az egész rendszerben egyidejűleg már ritkábban.

A Tisza-völgy árvízvédelmi helyzetének egyik fő sajátossága, hogy míg a Felső-Tiszán és a főbb mellékfolyókon a határszelvényhez közeli szakaszokon az árhullámok rendkívül hevesek, és néhány nap alatt vonulnak le, a Tisza középső és alsó szakaszára a hosszú ideig tartó magas vízállások a jellemzőek.

A Szamos beömléséig tartó felső vízgyűjtő-szakasz felszínének legnagyobb része palás, márgás rétegeket tartalmazó vízzáró kárpáti homokkő, vagy vízzáró agyagos üledék. Az évi csapadékösszeg nagy területeken 1000 mm fölötti, sőt, néhol az 1400 mm-t is eléri. A téli csapadék hóként halmozódik föl, s február-március táján nagyobb vízmennyiségekkel kezd olvadni. Az oladás a hegyeken felfelé haladva ápriliséig, kivételesen májusig is eltarthat. A tél végén, vagy a tavasz elején egy vagy több árhullám is kialakulhat. Az esőzések május-június hónapban a legnagyobbak – ezek vize a zöldár –, de az őszi időszak sem szűkölködik esőkben. Mindazonáltal, nem mindegyik Felső-Tiszán elindult, főleg őszi árhullám válik Tokaj alatt is veszélyessé, mert magasságuk és hevesességük a mellékfolyók eltérő vízhozama miatt mérséklődhet. Ha a zöldár az elkésett, vagy a megismétlődő téli vagy koratavaszi árhullámok vizét még a mederben találja, veszedelmesen magas árhullámok is kialakulhatnak a Tisza teljes hosszában. Nyáron és ősszel inkább csak a felső szakaszokon fordul elő nagyobb árhullám.

A Szamos és a Maros beömlése közötti Tisza-szakasz bal oldali vízgyűjtője változatos felszínű. Az Erdélyi-medence vízzáró, ezért a Szamos és Maros egyaránt heves vízjárású. Az évi csapadékösszeg mérsékeltebb: 700-800 mm körüli. Az oladások vízmennyisége és a május-június hónapok esőzése itt is jelentékeny. A keleti mellékfolyók árvizei fenntarthatják, vagy fokozhatják a Szamos árvizeivel már egyesült Felső-Tisza árvizeit. A Körösök Szamos és Maros medencéje közé ékelt vízgyűjtőjének gyakran igen heves árvizei elsősorban saját folyóinak töltéseit veszélyeztetik. A Maros árhullámai a Tisza Szeged felé tartó árhullámainak a legtöbbször megelőzik. Visszaduzzasztásuk miatt a Tiszán lefelé haladó árhullám elveszítheti hidrológiai függetlenségét, és tetőzését a Maros árhullámának befejeződése okozta vízszínsüllyesztő hatás alulról felfelé haladva kényszeríti ki. A Maros árhullámának késése, vagy ismétlődése pedig az Alsó-Tisza legkritikusabb árvízi helyzeteit hozhatja létre, mint 1919, 1932 és 1970. árvizeinél. A Tisza-Maros tetőzés Szegednél eddig csak megközelítette a teljes egyidejűséget, de nagy veszéllyel fenyegető előfordulása nem zárható ki.

A Tisza jobb oldali mellékfolyói közül a legnagyobb az öt kisebb folyó egyesüléséből származó Bodrog. Vízügyítője kiterjedtebb, mint a Felső-Tiszaé, de 700-800 mm évi csapadékösszege miatt vízhozamai általában kisebbek. Vízjárása azonban igen heves. Árvízcsökkentő tározókkal Szlovákiában ugyan módosították a Tiszára gyakorolt közvetlen hatásait, de a tározók megtelte után a Tisza Tokaj alatti szakaszának árvízi terhelése továbbra sem enyhülhet.

A Tisza Szeged alatti szakaszán nincsen lényegesebb vízhozáfolyás. A Duna duzzasztó, vagy süllyesztő hatását azonban figyelembe kell vennünk, mert az akár Szolnokig is érvényesülhet, a Maroshoz hasonlóan felfüggesztve a Tisza árhullámainak hidrológiai önállóságát, és előidézve tetőzését. A Tisza nagyobb árhullámainak kb. kétharmada nem a titeli torkolatban ér véget, hanem a leggyakrabban Tiszaug táján fejeződik be, de ez Szolnok és Törökbecse között nagy változatossággal előfordulhat bármely szelvényben a Bodrog, Körös, Maros, illetve a Duna hatása nyomán. A Tisza és mellékfolyóinak kölcsönhatását a Tisza-csatornázás tervezése során a kis- és középvizetek vonatkozásában is felismerték és hasznosították (Szlávik – Buzás – Illés – Tarnóy 1997).

Éghajlati és természetföldrajzi adottságaink miatt helyzetünk úgy jellemezhető, hogy bármely folyónkon, az év bármely szakában előfordulhatnak árvizek, amint az számos alkalommal igazolódott is. Egyes folyókon számolnunk kell a különösen veszélyes jeges árvizekkel is. Leggyakoribbak a tavaszi és a nyári árvizek. Tartósságuk általában 5-20 nap, de – főleg a Tisza középső és alsó szakaszán – 100 napos vagy még tartósabb árvizek is előfordulnak.

4. AZ ALFÖLD ÁRMENTESÍTÉSÉNEK TÖRTÉNELMI JELENTŐSÉGE

Az ember és az árvizek kapcsolata a történelem folyamán jelentősen változott. Ezek a változások, fejlődési szakaszok a magyarországi ármentesítés történetében is nyomon követhetők. Az árterek mentesítésére az első átfogó programok csak az 1800-as évek közepétől kezdődtek, addig csak kistérségi, lokális védelemre alkalmas védművek, körtöltések épültek. A mai árvízvédelmi művek rendszerének alapjai a századfordulóra elkészültek, fejlesztésük azóta is folyamatosan történik.

Lászlóffy Woldemár a Tiszáról szóló monográfiájában (Lászlóffy 1982) arról írt, hogy a történelem tanúsága szerint a nagy technikai alkotások megszületésének négy tényező egyidejű érvényesülése a feltétele: 1. Legyen tervező, akinek az agyában az elgondolás megszületik. 2. Legyen olyan előrelátó államférfi, esetleg uralkodó, aki felfogja az ügy jelentőségét és felkarolja azt. 3. Nélkülözhetetlen a terv megvalósításához szükséges gazdasági erő. És végül: 4. Elengedhetetlen a nyugodt politikai légkör.

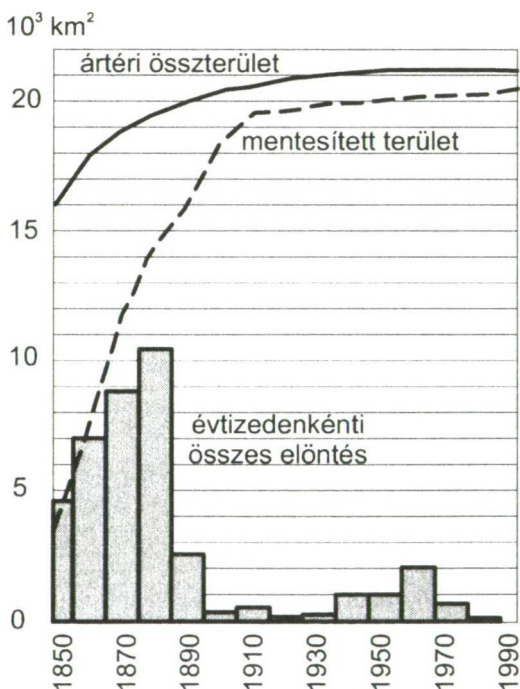
A Tisza-szabályozásához az első és második tényező – sajnos csak rövid ideig – megvolt Vásárhelyi és Széchenyi személyében. A harmadik tényező, a gazdasági erő a Tisza-völgyi Társulat létrejöttével biztosít látszott, annak ellenére, hogy a további évtizedekben a Társulat formálisan megszűnt, de azután ismételten feltámadt és keretet, anyagi háttérrel adott a szabályozási munkáknak. A negyedik tényező – a nyugodt politikai légkör – viszont nem érvényesülhetett az 1848-49-es forradalom

és szabadságharc eseményei, majd az azt követő évek alatt, a terv megvalósítása évtizedekre visszaesett. Így szinte törvényszerű volt, hogy a további fejlődés minden lépését egy-egy nagyobb, pusztító árvíz váltotta ki: 1855-ben, 1867-68-ban, 1879-ben (Szeged elpusztulásával), 1881-ben és 1888-ban. Csaknem fél évszázad ármentesítő, vízszabályozó munkáját követően 1895-ben vonult le a Tiszán az első olyan nagy árvíz, amelynél a károk – a korábbiakhoz képest – már mérsékeltek voltak.

A folyószabályozások és ármentesítések első évtizedeiben, a mentesített területek gyors növekedésével párhuzamosan jelentősen nőtt az összes elöntések aránya, miután a védművek fejlesztésével párhuzamosan intenzíven emelkedtek az árvízszintek. Az ármentesítési munkálatok befejeződésével az elöntött területek nagysága a korábbiak töredékére csökkent (2. ábra). Vásárhelyi terve beteljesedett, annak ellenére, hogy a Tisza-völgy árvízvédelme azt követően is, napjainkban is ad újabb és újabb feladatokat a vízügyi szolgálat számára.

A 150 évvel ezelőtti Magyarország válaszút előtt állt: hogyan tovább, milyen fejlődési pályát kövessen? Ehhez a politikai önállóság megteremtése mellett alapvető volt a fejlődést akadályozó természetföldrajzi tényezők leküzdése, a vízszabályozás megvalósítása, amely megteremtette a feltételeket a vasútépítésekhez, az iparosításhoz, a mezőgazdaság felemeléséhez. Az Alföld jó közlekedési feltételekkel bíró virágzó termőtájjá vált.

2. ábra. Az ártér, a mentesített ártér és a tényleges elöntések évtizedenkénti összesített adatai (1850–1990)



Történelmileg több mint 100 év alatt kialakult az az árvízvédekezési rend, amelynek révén – még szélsőséges esetekben is – többnyire sikerrel el lehetett kerülni az árvízkatasztrófát.

A már említett múlt századi árvízkatasztrófák után a 20. században az Alföld térségét érintő ilyen események voltak, különösen: az 1947. szilveszteri felső-tiszai árvíz, az 1970. évi szamosi árvíz, a Fehér-Körös és a Fekete-Körös 1974. évi árvize, és az 1980. évi kettős-körösi árvíz (Csath–Deák–Fejér–Kaján 1998, Fejér 1997, Lászlóffy 1982, Szlávik–Fejér 1998, Szlávik 1976, 1982, Vágás 1982).

Voltak még más, kisebb jelentőségű árvízi események is, de az idősort tekintve, a katasztrófális következményeket okozó árvizek végeredményben ritkának mondhatók. Ez a körülmény elvezetett ahhoz a társadalmi tudathoz, hogy hazánkban az árvíz ellen tulajdonképpen védettek az emberek. Hosszabb árvízmentes időszakok, vagy senkinek fel sem tűnő, kisebb árvizek ezt a tudatot csak tovább erősítik. A társadalmi köztudat a sikeresen kivédett nagyobb árvizeket is hamar elfelejti.

A folyók és az ember kapcsolatának történetében Magyarországon is jól követhető az a lépcsőzetes folyamat, melynek szakaszait a passzív, preventív és aktív jelzőkkel illetik (Papp 1993). A passzív kapcsolat időszakában (a XVIII. század közepéig) az ártéren élő ember „elviselte” a folyó szeszélyeit, az áradások elől elmenekült, s utána ment a kisvízeknek. A preventív kapcsolat akkor alakult ki, amikor elődeink már tudatosan készültek a folyó vízállás-változásainak következményeire. Ez volt a helyi jelentőségű körgátak építésének időszaka. Ezek a gátak elsősorban a lakott területek védelmét szolgálták, a XIX. század elején azonban már hosszabb szakaszokra, néhol egész folyóvölgyekre is kiterjedtek. Gyakori volt azonban, hogy az ilyen beavatkozások akadályozták az árvizek levonulását, ezáltal a tetőzési szintek emelkedését eredményezték és esetenként a korábbiaknál is pusztítóbb árvizekhez vezettek. Az aktív kapcsolat kezdetét Magyarországon – világviszonylatban is az első között – a XIX. század elején született vízügyi tárgyú törvények jelentették. Az ezt követően beindult nagyszabású folyószabályozási munkálatok során az árterek védelmét az árvizek lefolyási viszonyainak javításával együtt igyekeztek megoldani. Ezt az elvet követte Vásárhelyi Pál Tisza-szabályozása, ilyen szemléletben született az 1884. évi ún. „tiszai törvény” és az 1885-ben megalkotott vízjogi törvény is. A folyószabályozási és ármentesítési munkálatok gyakorlatilag befejeződtek a XX. század elején. Napjainkban az aktív kapcsolatnak egy új minőségű szintjét kell kialakítani: az ökológiai követelményeknek megfelelő árvízvédelmet.

5. AZ 1998. ÉS 1999. ÉVI TISZAI ÁRVIZEK TAPASZTALATAI ÉS TANULSÁGAI

A Tisza felső szakaszán 1998. október végén és novemberében egymást követően két heves árhullám vonult le. Az első árhullám vizét a november 4-i és 5-i nagyobb esők jórészt még a Felső-Tisza medrében érték, s az így halmozódó vizek létrehozták a második, a fő árhullámot.

A Tisza kárpátaljai szakaszán a tetőzések többnyire az eddigi legmagasabb értékek közelében voltak. A Husztnál betorkolló Nagyág (Rika) és a határ közvetlen közelében érkező Borsa (Borzsa) minden korábbit meghaladó nagyvizeket hozott. A

mellékfolyók ár hullámai végigsöpörtek a völgyekben és hatalmas pusztítást okoztak: Kárpátalján – nem hivatalos adatok szerint – összesen 236 település szenvedett kárt az árvíztől, 118 települést árasztott el teljesen, 39600 épületet öntött el a víz, amelyekből 26500 megsérült, 1350 lakóház pedig összedőlt. A víz lerombolt 22 hidat, megsérült 340 km közút. Az árvíznek halálos áldozatai is voltak.

Az ár hullám Tiszabecstől Tiszabercelig átirta az eddig mért legnagyobb víz állások értékeit, és még Tokajnál is csak 8 cm-rel maradt az alatt (2. táblázat). Az áradás hevességére jellemző, hogy a tiszabecsi vízmércén 36 óra alatt a víz szint 606 cm-t emelkedett (volt olyan periódus, amikor a folyó két óra alatt 68 cm-t áradt).

A Tiszának az országhatáron betorkolló Batár-csatorna feletti szakaszán két olyan töltésszakadás is volt, amelyek közvetlen hatást gyakoroltak a magyarországi folyószakaszok hidrológiai helyzetére: legalább 5-7 centiméter körüli értékkel csökkentették az ár hullám csúcsát, de ez a hatás semmiképpen nem volt több 15-20 centiméternél. Tivadarnál a tetőző vízhozam mért értéke másodpercenként 3550 köbméter volt, a kisvízi vízhozam mintegy százszorosa. Miután a Túr, a Szamos és a Kraszna nem szállított jelentősebb vízmennyiséget, így az ár hullám ellapulása következtében Záhonyban és alatta már nem dőltek meg az árvízi rekordok, nem alakult ki az eddig észleltet meghaladó magasságú ár hullám (2. táblázat).

2. táblázat. Az 1998-1999. évi ár hullámok tetőző víz szintjei és összehasonlításuk az észlelt legnagyobb értékekkel (LNV)

| Folyó | Vízmérce | Korábbi LNV | | 1998. novemberi tetőző víz állás (cm, dátum) | 1999. áprilisi tetőző víz állás (cm, dátum) | LNV növekedése (cm) |
|--------|---------------|-------------|------|--|---|---------------------|
| | | cm | év | | | |
| Tisza | Tiszbecs | 680 | 1970 | 708 (11.06.) | 260 | +28 |
| | Tivadar | 865 | 1970 | 958 (11.06.) | | +93 |
| | Vásárosnamény | 912 | 1970 | 923 (11.07.) | 836 (03.08.) | +11 |
| | Záhony | 751 | 1888 | 737 (11.08.) | 657 (03.08.) | - |
| Bodrog | Felsőberecki | 747 | 1980 | 712 (11.09.) | 795 (03.13.) | +48 |
| | Sárospatak | 686 | 1888 | 682 (11.11.) | 738 (03.13-14.) | +52 |
| Tisza | Tokaj | 880 | 1979 | 872 (11.11.) | 894 (03.14.) | +14 |
| | Tiszafüred | 788 | 1979 | 767 (11.17.) | 835 (03.19.) | +47 |
| | Kisköre-alsó | 908 | 1979 | 890 (11.17-18.) | 978 (03.20.) | +70 |
| | Szolnok | 909 | 1970 | 897 (11.21-22.) | 974 (03.22.) | +65 |
| | Tiszaug | 843 | 1970 | | 844 (03.23.) | +1 |
| | Szeged | 960 | 1970 | 705 (11.24.) | 817 (03.24.) | - |

Szélsőséges árvízi helyzet alakult ki viszont a Tisza és a Bodrog összefolyásánál. A tiszai visszaduzzasztásnak és a Bodrog ár hullámának együttes hatására Sárospataknál a novemberi tetőzés csak 4 cm-rel maradt el az 1979. évi történelmi csúcstól (2. táblázat). A fő ár hullám 872 cm-es tetőzése Tokajban csak 8 cm-rel volt alacsonyabb az 1979. évi LNV-nél. A Tisza középső szakaszán, Tokaj és Csongrád között – a hosszan tartó árvízi terhelés miatt – tartósan magas, az eddig mért legnagyobb víz állást megközelítő ár hullám ellen kellett védekezni.

1999-ben a csapadékszegény januári hónapot követően február közepén az utóbbi évtizedek legnagyobb hókészlete halmozódott fel, mind a hegyekben, mind az Alföldön. A Tisza Szolnokig terjedő vízgyűjtőjén február 18-án a hóvízkészlet 6.8 km^3 , a szegedi szelvényhez tartozó vízgyűjtő területen pedig $11,1 \text{ km}^3$ volt. A vízgyűjtő egészén a hóvíztartalom átlagos értéke meghaladta a 90 mm-t, a hegyek 500 m feletti magasságában pedig 150-240 mm-t. A síkvidéki területeket február közepén 40-50 cm vastagságú hó borította, amelynek a víztartalma 60-80 mm volt. Az előző év kiemelkedő csapadékának és a december, január hónapokban, a talaj átfagyásának köszönhetően az árvizek kialakulásának megvoltak az előfeltételei.

Március elején a Tisza minden egyes mellékfolyóján különböző méretű árhullám indult el. A kialakult belvízi elöntésekkel egyidőben emelkedett a Hortobágy-Berettyó vízszintje. A Hortobágy-Berettyón és a térségben kritikus helyzet alakult ki. A tiszai árhullám visszaduzzasztása jelentős hatást gyakorolt a Hármaskörös és áttételesen a Hortobágy-Berettyó vízállására. Ecsegfalvánál a tetőzés az eddigi maximum felett 40 cm-rel következett be.

Külön említést érdemel a Bodrogon kialakult árhullám. A Bodrog vízgyűjtőjén $1,74 \text{ km}^3$ hóban tárolt vízkészlet halmozódott fel. A felmelegedés, a napsütés gyors, az egész vízgyűjtőre kiterjedő olvadást eredményezett. Ennek tudható be, hogy itt lényegesen magasabb árhullám alakult ki mint a többi mellékfolyón. A sárospataki vízmércén az áradás 111 éves rekordot, az 1888-ban mért eddigi legnagyobb vízszintet döntötte meg. Ez a rendkívüli árhullám annak ellenére alakult ki, hogy a vízgyűjtő területre a hóolvasás során jelentősebb mennyiségű eső hullott volna. A Tisza Tokajnál március 14-15-én 894 cm-rel tetőzött (az eddigi maximum fölött 14 cm-rel). A Tokaj alatti Tisza-szakaszon eddig soha nem tapasztalt ütemű vízszint-emelkedéseket figyeltek meg. A tiszai árvizek történetében még nem volt arra példa, hogy a Kisköre alatti szakaszon a 750 cm feletti vízállás-tartományban tartósan naponta 40-50 cm-es ütemben áradjon a folyó. A Vásárosnamény alatti szakaszon az árhullámok magassága, hevedése és tartóssága a történelmi méretűnek tekintett 1970. évi árhullámot is meghaladta, tehát jogosan nevezhető rendkívülinek.

A tetőzéseket követően a folyó vízszintje apadásnak indult, de a hóolvasásból származó folyamatos utánpótlódás miatt olyan rendkívül lassú ütemben, hogy például Szolnoknál a vízszintcsökkenés mértéke három héten keresztül nem haladta meg a napi 6 cm-t – tartós terhelést jelentve ezzel az átázott, szivárgó árvízvédelmi töltésekre. Kedvező volt, hogy március 9-től április 16-ig, a Tisza vízgyűjtőjére nem hullott érdemleges csapadék.

Az árhullám levonulása során folyamatosan mérték a folyó vízszállítását. A mérési adatokból valószínűsíthető, hogy a Tisza Kisköre - Csongrád közötti mintegy 160 km hosszú szakaszán a nagyvízi levonulási viszonyok az utóbbi 30-40 évben lényegesen megváltoztak. Ebben feltehetőleg szerepe van a 17 nyárigátás öblözet mindenkorai árvízi „működésének”, az árhullámok levezetésébe való bekapcsolódásuknak, vagy abból való kimaradásuknak. Ugyancsak szerepet játszhat a hullámtér érdességének változása a területhasználatok módosulásával összefüggésben.

3a. táblázat: A fontosabb tiszai vízmércéken észlelt tetőző (NV) és legnagyobb tetőző vízszintek (LNV) 1876-2000 között

| Vízmérce | Észlelt tetőző (NV) és legnagyobb tetőző vízszintek (LNV) a nevezetes árhullámok idején (cm) | | | | | | | | | | | | | | Növekedés |
|---------------|---|------|------|------|------|------|------|------|--------|------|------|------|------|------|-----------|
| | 1876 | 1879 | 1881 | 1888 | 1895 | 1919 | 1932 | 1933 | 1947/8 | 1970 | 1979 | 1998 | 1999 | 2000 | cm |
| Tiszabecs | - | - | - | - | - | - | - | 535 | (650) | 680 | 521 | 708 | 260 | 456 | +173 |
| Vásárosnamény | 817 | 785 | 869 | 900 | 840 | 850 | 848 | 758 | 887 | 912 | 870 | 923 | 836 | 867 | +106 |
| Záhony | - | - | - | 751 | 686 | 728 | 726 | 598 | 618 | 728 | 674 | 737 | 657 | 711 | - |
| Tokaj | 784 | 755 | 780 | 872 | 815 | 854 | 856 | 695 | 781 | 858 | 880 | 872 | 894 | 928 | +144 |
| Tiszafüred | 686 | 634 | 622 | 742 | 733 | 765 | 750 | 626 | 684 | 773 | 788 | 767 | 835 | 881 | +195 |
| Szolnok | 753 | 763 | 764 | 818 | 827 | 882 | 894 | 662 | 784 | 909 | 904 | 897 | 974 | 1040 | +287 |
| Csongrád | 757 | 805 | 820 | 834 | 867 | 929 | 924 | 593 | 742 | 935 | 876 | 780 | 891 | 994 | +237 |
| Szeged | 786 | 806 | 845 | 847 | 884 | 916 | 923 | 660 | 714 | 960 | 842 | 705 | 817 | 929 | + 174 |

Megjegyzés: (650) – számított LNV érték,

817 – észleléskori LNV

A két árhullám hidrológiai sajátosságait és vízjárás-történeti értékelését részletesebben itt nem ismertetjük, ezeket illetően a megjelent szakirodalmi közleményekre utalunk (Bálint–Illés–Konecsny–Szlávik 1999, Szlávik–Fejér 1999, Szlávik–Vágás 1999, Vágás 1999).

Az 1998. novemberi és az 1999. március–áprilisi tiszai árhullámok sajátosságai, anomáliái felhívták a figyelmet arra, hogy foglalkozni kell a folyó árvízi hidrológiai sajátosságainak átfogó elemzésével. Az eddig észlelt legnagyobb vízszintek ilyen mértékű „átírására” a Tiszán a múlt század közepe-vege, a Tisza-szabályozást, a töltések megépítését közvetlenül követő évtizedek óta nem volt példa. A változások mértékének, a kiváltó tényezők hatásának és szerepének kimutatása, a Felső-Tisza, a Bodrog, a Közép-Tisza és a Körösök árvízi levonulási viszonyainak felülvizsgálata érdekében vizsgálatok és kutatások indultak.

6. AZ ÁRVÍZSZINTEK EMELKEDÉSE

Egy-egy jelentős árvíz után rendre felvetődik: törvényszerű-e az árvizek szintjének emelkedése, a szélsőségek fokozódása, van-e a Tiszán és mellékfolyóin ilyen emelkedő irányzat? A tapasztalati adatok több szelvényben is az árvízszintek emelkedését mutatják. Az alábbiakban – szemléltetésként – ezekből mutatunk be néhány példát (3a, 3b és 3c táblázatok).

A tivadari vízmércén 1888 óta eltelt 110 évben az LNV (legnagyobb vízállás) 220 cm-t emelkedett, éspedig 1888-1912 között – 46 cm-t, 1912-1948 között – 58 cm-t, 1948-1970 között – 17 cm-t és 1970-1998 között – 99 cm-t.

A Körösökön észlelt legnagyobb vízszint növekedése 1966-1981 között a Fekete-Körösön Antnál 141 cm volt, Remeténél 1966-1974 között ugyanezek értékek: 128 cm, a Fehér-Körösön Gyulánál 1962-1974 között: 111 cm, a Kettős-Körösön Békésnél 1966-1974 között: 131 cm. A megjelölt időszakokban a Fekete-Körös Antnál egymást követő öt árvíznél, Remeténél háromnál, a Fehér-Körös Gyulánál ugyancsak háromnál egyaránt „csúcsot” javított (annak ellenére, hogy az előzőekben említett töltésszakadások és szükségtározások a természetes vízszinteket esetenként lényeges mértékben befolyásolták, – csökkentették). A vízszintnövekedések ilyen dinamikája, gyakorisága és aránya példátlan a hazai folyók között! A Körösök árvizei 1981 óta is változatlan fenyegetést jelentenek: 1988-ban és 1989-ben is olyan vízszintek alakultak ki, amelyek 1970 előtt „rekorderek” lettek volna.

Az árvízszintek emelkedésének tendenciája a Tisza más mellékfolyóinál is megfigyelhető. Különösen jelentős a Zagyva árvízszint-emelkedése Jászteleknél: az elmúlt száz évben nyolcszor alakult ki újabb és újabb LNV, összesen 346 cm vízszintnövekedés történt; különösen kiugró volt az emelkedés 1999-ben, amikor 30 év szünet után 134 cm-rel nőtt az észlelt legnagyobb vízszint.

A Tisza szegedi szelvényében a szabályozások kezdetétől az 1970. évi nagy árvízig eltelt 140 év alatt az LNV növekedése 346 cm volt, és ebből az utolsó 51 év alatti emelkedés 44 cm-t tett ki.

Az árvízszintek emelkedésének legalább három, egymást átfedő, egymásra halmozódó oka van: a vízgyűjtőn folytatott emberi tevékenység hatásának integrált

3b. táblázat: A tiszai mellékfolyók fontosabb vízmércéin észlelt tetőző (NV) és legnagyobb tetőző vízszintek (LNV) 1881-2000 között

| FOLYÓ, VÍZMÉRCE | Észlelt tetőző (NV) és legnagyobb tetőző vízszintek (L.N.V.) a nevezetes árhullámok idején (cm) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Növekedés cm | | |
|-----------------------|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----------------|------|------|
| | 1881 | 1888 | 1893 | 1899 | 1900 | 1901 | 1919 | 1932 | 1937 | 1939 | 1940 | 1948 | 1952 | 1955 | 1960 | 1962 | 1964 | 1965 | 1969 | 1970 | 1974 | 1975 | 1980 | 1989 | | 1999 | 2000 |
| Túr - Garbold | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 444 | 411 | 446 | 342 | 540 | 518 | 534 | 340 | 646 | 575 | 299 | 486 | 340 | 491 | 462 | +202 |
| Szamos - Csenger | 675 | 743 | 705 | 460 | 566 | 640 | 698 | 680 | 334 | 314 | 450 | 530 | 478 | 370 | 302 | 574 | 644 | 410 | 290 | 902 | 754 | 364 | 524 | 457 | 606 | 658 | +227 |
| Bodrog - Felsőberekci | - | - | | - | - | - | - | 665 | | | | | 616 | 601 | 452 | 641 | 665 | 584 | 469 | 641 | 710 | 625 | 746 | 708 | 795 | 781 | +130 |
| Bodrog - Sárospatak | 593 | 686 | 531 | 456 | 442 | 524 | 619 | 640 | 544 | 376 | 630 | 572 | 562 | 520 | 406 | 595 | 657 | 529 | 419 | 630 | 604 | 538 | 666 | 637 | 738 | 737 | +145 |
| Kraszna - Ágerdömajor | - | - | - | - | - | - | 650 | - | | | 622 | | 468 | 500 | 359 | 576 | 580 | 558 | 512 | 651 | 651 | 430 | 643 | 594 | 611 | 609 | + 1 |
| Sajó - Bánréve | - | - | 266 | 302 | 290 | 303 | 280 | 257 | 398 | 406 | 361 | 227 | 343 | 302 | 371 | 318 | 240 | 342 | 258 | 281 | 450 | 341 | 270 | - | 350 | - | +148 |
| Sajó - Felsőzsolca | 470 | 380 | 410 | 430 | 410 | 432 | 425 | 336 | 484 | 490 | 500 | 244 | 422 | 326 | 419 | 344 | 260 | 433 | 254 | 330 | 512 | 430 | 324 | 302 | 390 | 360 | + 42 |
| Hemád - Hidasnémedi | - | - | 306 | 205 | 257 | 212 | 147 | 285 | 311 | 272 | 267 | 410 | 360 | 328 | 338 | 242 | 145 | 318 | 155 | 224 | 404 | 250 | 264 | 376 | 330 | 265 | +104 |
| Hemád - Gesztely | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 364 | 346 | 370 | 270 | 198 | 358 | 160 | 248 | 400 | 264 | 310 | 423 | 366 | 322 | + 59 |
| Zagyva - Jásztelek | - | - | - | - | 304 | 428 | 408 | 326 | 416 | 433 | 456 | 292 | 392 | 284 | 220 | 188 | 214 | 486 | 516 | 415 | 515 | 453 | 252 | - | 650 | 603 | +346 |
| Maros - Makó | 467 | 541 | 492 | 256 | 278 | 330 | 483 | 580 | 303 | 358 | 412 | 360 | 353 | 372 | 299 | 395 | 368 | 374 | 360 | 624 | 520 | 625 | 414 | 233 | 431 | 492 | +158 |

Megjegyzés: A Zagyva Jászteleknél 1979-ben is elérte az 516 cm-es LNV értéket.

3c. táblázat Az árhullámok tetőző vízállásainak növekedése a Körösökön (cm)
(Töltésszakadásokkal, szükségtározásokkal befolyásolt, ténylegesen észlelt tetőző vízállások)

| Folyó | Mértékadó vízmérce | I. fok | III. fok | Árhullámok tetőző vízállásai | | | | | | | | | | | | | | | H _{max} növekedése |
|--------------|-----------------------|-----------|-------------|------------------------------|------------|------------|------------|------|------------|-------------|------------|------------|------------|-------------|------|------|------------|------|--------------------------------|
| | | vízállása | | 1919 | 1925 | 1932 | 1939 | 1940 | 1962 | 1966 | 1970 | 1974 | 1980 | 1981 | 1988 | 1989 | 1995 | 1997 | |
| Fekete-Körös | Ant | 500 | 700 | <u>859</u> | <u>800</u> | <u>774</u> | 848 | 802 | 828 | 828 | 908 | <u>944</u> | <u>988</u> | <u>1000</u> | 861 | 856 | 908 | 603 | +141 |
| Fekete-Körös | Remete | 500 | 750 | <u>786</u> | <u>715</u> | <u>777</u> | <u>728</u> | 770 | 753 | 788 | <u>863</u> | <u>916</u> | <u>853</u> | <u>870</u> | 826 | 697 | <u>858</u> | 722 | +130 |
| Fehér-Körös | Gyula | 400 | 600 | <u>672</u> | <u>613</u> | <u>646</u> | <u>653</u> | 663 | <u>675</u> | <u>672</u> | <u>718</u> | <u>786</u> | <u>710</u> | <u>742</u> | 719 | 574 | <u>785</u> | 653 | +114 |
| Kettős-Körös | Békés | 550 | 800 | <u>862</u> | <u>776</u> | <u>841</u> | <u>827</u> | 860 | 832 | <u>841</u> | <u>938</u> | <u>972</u> | <u>963</u> | <u>944</u> | 891 | 764 | <u>950</u> | 787 | +110 |
| Berettyó | Szeghalom | 300 | 500 | <u>566</u> | <u>488</u> | 561 | 468 | 582 | 544 | <u>548*</u> | <u>678</u> | 589 | 666 | 632 | 514 | 508 | 490 | 424 | +112 |
| Sebes-Körös | Körösladány | 400 | 600 | <u>714</u> | <u>618</u> | 699 | 617 | 726 | 679 | 667 | <u>815</u> | 736 | <u>798</u> | 767 | 655 | 634 | 639 | 499 | +101 |
| Hármas-Körös | Gyoma | 550 | 750 | <u>873</u> | <u>756</u> | <u>838</u> | <u>736</u> | 864 | 794 | 792 | <u>918</u> | <u>807</u> | <u>881</u> | 835 | 801 | 711 | <u>756</u> | 629 | +45 |

Jelmagyarázat:

938 - legnagyobb észlelt vízszint (H_{max}) a következő maximum bekövetkeztéig

972 - jelenleg is érvényes legnagyobb észlelt vízszint (H_{max})

* - jeges árhullám!

710 - töltésszakadásokkal, szükségtározásokkal befolyásolt érték!

megjelenése, az újabb – korábban még nem kialakult időjárási helyzetekből származó következmények, illetve – bizonyos mértékig – az éghajlatváltozás egyébként sok részletében még vitatott hatása. Véleményünk szerint a legutóbbi hazai árvízi eseményeket követően, felhasználva a hidrológiai statisztika legújabb kutatási eredményeit és módszereit, ismételten indokolt a fenti felvetések szabatos felülvizsgálata, amelyek hiányában ezeket a kérdéseket tudományos alapossággal, teljes körűen ma még nem lehet megalapozottan megválaszolni.

Korbély József, a magyar vízügyi szolgálat kiváló mérnöke 1916-ban – a Körösök árvízszintjének emelkedésével összefüggésben a következőket írta „...Az utóbbi évek tapasztalatai azonban arra is figyelmeztetnek, hogy a Körösöknél nem elégedhetünk meg az elért árvízvédelmi biztonsággal, hanem azt fokoznunk kell. Amint a mellékfolyókat szabályozni fogják, a Körösökön még az eddigieknél is több vizet kell levezetnünk. Bár az utóbbi években is rendkívüliek voltak a csapadékok és kedvezőtlen volt a helyzet, semmi sem biztosít arról, hogy a jövőben nem lesznek-e még nagyobbak a csapadékok és nem lesz-e kedvezőtlenebb az árhullámok találkozása” (Korbély 1916-17). Ma már tudjuk, hogy Korbély Józsefnek igaza volt és szavait a Tisza-völgy egészére is vonatkoztathatjuk. Nincs semmi okunk és alapunk arra, hogy e megállapítás jövőre vonatkozó érvényességét megkérdőjelezzük. Sőt – mint láttuk – a tények, a statisztikai adatok eddig ezt bizonyítják és a trendek a további érvényességet valószínűsítik.

A szimulációs vizsgálatok eddigi eredményei (Bartha-Gauzer 1999a, 1999b) felhívják a figyelmet arra, hogy az árvizeket kiváltó meteorológiai helyzeteknek az eddig előfordultaknál már egy kissé kedvezőtlenebb alakulása is rendkívüli következményekkel járhat a Felső-Tiszán. A mértékadó árvízszintek és árvízi helyzetek meghatározásánál figyelemmel kell lenni a lefolyásképző folyamatokra és az azok szimulációjából levonható következtetésekre is. Az 1998. novemberi és az 1999. március-áprilisi árvizek ismét azt igazolták, hogy a Tisza vízjárása még nem használt ki minden olyan lehetőséget, amely nagyvizeinek statisztikai adatsorából a számítások szerint eleve rendelkezésére állhatott. Az árhullámok kialakulásában az egyes mellékfolyók árvízi szerepének korábban még elő nem fordult változatai reálisan kialakulhatnak. Erre is tekintettel további fontos kutatási feladat a Tisza és mellékfolyói (Szamos, Bodrog, Körösök, Maros) összefolyásánál létrejövő helyzetek szimulálása.

7. AZ ÁRVÍZVÉDELEM ÖKOLÓGIAI VONATKOZÁSAI

Az árvízvédelem egyik stratégiai kérdése – és ugyanakkor igen összetett problémája – az árvízi biztonság ökológia szempontoknak is megfelelő fenntartása.

A XIX. század elejétől végrehajtott vízszabályozási, árvízmentesítési munkái, a kiterjedt mocsaras területek lecsapolása, a maguk korában vitathatatlan jelentőségűek voltak. Ezeket a feladatokat a kor mérnökei magas műszaki színvonalon oldották meg, s ez a tevékenység a magyar kultúrtörténet egy szerteágazó és mindmáig csak részben feltárt, értékes része. A természetes tájkép ilyen mértékű átalakításának hátrányaira aránylag későn, csak a múlt század vége felé figyeltek fel a természettu-

dósok. A környezeti beavatkozások természetvédelmi szempontú megítélése pedig csak a XX. század második felére, a technikai civilizáció kibontakozásának időszakára vált tudományos problémává.

A hullámterek, parti sávok, a vízjárta, valamint a fakadó vizek által veszélyeztetett területek használatáról és hasznosításáról a közelmúltban kormányrendelet jelent meg [46/1999. (III. 18.) Korm. sz.]. A folyók hullámtérének használatával és hasznosításával kapcsolatban a jogszabály úgy rendelkezik, hogy a hullámtér, mint az ökológiai hálózat szerves és meghatározó része – ha nem minősül védett természeti területnek – természeti területként kezelendő, ahol az árvíz biztonságos levezetésének elsődlegességét kell figyelembe venni. A hullámtér rendeltetésére figyelemmel, a hullámtéri ingatlanok tulajdonosai, illetve használói a hullámtéren mezőgazdasági művelést, erdőgazdálkodást vagy bármilyen más tevékenységet kizárólag saját kockázatukra, a környezetvédelmi, természetvédelmi előírások betartásával és az árvizek levezetésének akadályozása nélkül folytathatnak. A hullámtéren – közösségi, vízisport és sporthorgászati építmények kivételével – csak a meder használatával, a folyó, a vízfolyás fenntartásával összefüggő vizilétesítményt, építményt vagy épületet lehet elhelyezni.

A hullámterek környezetileg igen érzékeny területén a szántóföldi művelés módja alig tér el az általános gyakorlattól. Ugyanúgy használják a kemikáliákat, mint a mentett oldalon, holott a vegyszerek bemosódásának veszélye itt sokkal nagyobb. Ezért a szántóföldi művelés a hullámtereken nem kívánatos. Többségük a valamikori ártéri rétek helyén alakult ki, így felszámolásuk, a művelési ág megváltoztatása során ezeknek az élőhely-típusoknak a kialakítását kell segíteni. A fokozatos átminősítés egyik lehetséges útja a biogazdálkodás bevezetése. Ezt a hasznosítási formát tekinthetjük az ártéri szántók fenntartható használatának. Ugyanakkor azzal is számolni kell, hogy az ártéri szántók – és különösen a nyárigátas öblözetek területei – az ott élő birtokosok számára fontos területek, esetenként egyetlen tulajdonukat, megélhetési forrásukat jelentik. A területhasználat módosítási módjának megválasztása során erre kiemelt figyelmet kell fordítani (Aradi 1999).

Általános elvként kell megfogalmazni: mivel a hullámterek ökológiai szerepe kiemelkedő jelentőségű, s ez a szerep a természetes életközösségekhez kötődik, ezek megőrzése alapvető prioritás. A hullámterek ökológiai szerepének megőrzése és árvízvédelmi funkciója nem áll ellentétben egymással. E kérdések vizsgálata rendszer-szemléletű megközelítést, hidro-ökológiai modellezést igényel (Rákóczi 1999).

A Tisza vízgyűjtő árvízvédelmi létesítményeinek kiépítése a XIX. század közepétől kezdődően rendszer-szemléletben történt. Az átmeneti időszakban, az 1895. évi nagy tiszai árvízzel bezárólag még jelentős károk, elöntések fordultak elő, egy-egy nagy árvíz minden korábbinál súlyosabb pusztítást végzett (2. ábra). Ezt követően azonban – a korábbi időszakhoz viszonyítva – a károk a töredékére csökkentek, az árvízvédelem teljesíti feladatát. Ezzel az árvízvédelmi létesítmény-rendszerrel ma már, alapvetően mint adottsággal kell számolni. Ha a rendszer tervezése és kiépítése ma történne, nyilván mérlegelésre kerülne a védendő és a nem védendő területek

aránya, figyelemmel az utóbbi évtizedekben nyilvánvalóvá vált és megfogalmazódott ökológiai szempontokra is. Az öröklött árvízvédelmi rendszer célja – a létesítéskori gazdasági-társadalmi igényeknek megfelelően és összhangban az akkori természettudományos ismeretekkel – a lehető legnagyobb terület védelme volt. Bizonyítottnak tekinthető, hogy a vízgyűjtő és különösen a hullámtér területhasználatainak változásai (és egyéb okok) kiváltották az árvízszintek emelkedését.

A meglévő árvízvédelmi rendszer jelenlegi műszaki paramétereivel hosszú távon nem tartható fenn, azt módosítani fejleszteni kell. Ez jelentheti a töltések magasítását, keresztmetszeti erősítését, a lokális veszélyes helyek kiiktatását, a szükségtározás alkalmazását stb. Ezek sorában lényeges szerepet kell szánni a területhasználatok szabályozásának, befolyásolásának. Ebbe beleértjük az árhullám alakításában döntő szerepet játszó hegyvidéki vízgyűjtők területhasználatainak befolyásolását, amely kiemelkedően fontos nemzetközi vízügyi együttműködési feladat. Hasonlóan fontos a hullámtéri területhasználatok módosítása, korlátozottan a hullámtér bővítése, amelyeknél ma már meghatározó szempontként kell figyelembe venni az ökológiai követelményeket. E módosítások keret a magyar mezőgazdaság EU-konform átalakítása lehet. A mezőgazdasági területhasználatok jelentős átalakítását a vízgazdálkodási szempontokkal aktívan befolyásolni kell (Aradi 1999, Istvánovics-Somlyódy 1999).

Az MTA stratégiai programja keretében készített agrárgazdasági prognózis (Bedő 1999) összegző megállapításai szerint a kedvezőtlen agroökológiai adottságú régiókban fennmaradó mezőgazdaság a hagyományokra épülő, a környezetvédelmet előtérbe helyező extenzív gazdálkodást fogja végezni. Ilyen környezetben a termelés-centrikusság helyett a tájcentrikus vízgazdálkodást kell megvalósítani. A mezőgazdasági hasznosításra nem alkalmas vidékeken, így árterületeken vagy az árvízveszélynek kitett részeken, fel kell hagyni a földműveléssel, és meg kell valósítani a termelési szerkezet átalakítását.

8. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

Az árvizek előfordulása a magyarországi folyókon nem rendkívüli esemény – ez a folyók vízjárásának természetes sajátossága. Árvizek voltak és lesznek – ezekkel együtt kell élni. Az árvizek önmagukban nem jelentenek katasztrófhelyzetet, csak a töltésszakadás következményei minősülnek annak. Egyes hazai folyókon számolni kell az árvízszintek emelkedésével, az árhullámok levonulását jellemző hidrológia paraméterek változásával, részben az újabb és újabb hidrometeorológiai szélsőségek előfordulása, részben pedig a hegyvidéki és a hazai, döntően sík- és dombvidéki vízgyűjtő területeken végzett emberi beavatkozások hatásának erejéig.

A magyarországi – és azon belül a Tisza-völgy – árvízvédelmi rendszer struktúrája nagyrészt adott, az árvízvédelmi fejlesztéseket ez determinálja. Alapvetően meghatározó az, hogy a védelmi rendszer gerincét országosan a több mint 4200 km-nyi, a Tisza és mellékfolyói mentén 2940 km-nyi árvízvédelmi fővédvonal alkotja, amelyeknél a fejlesztés, a rekonstrukció, a karbantartás elengedhetetlen. Egyes folyókon további lehetőségeket kell keresni az árvizek szükségtározására. Át kell érté-

kelni a hullámterek nagyvízi vízszállító képességét, az ott létesült ideiglenes védművek funkcióját, a hullámtéri földhasználatokat, figyelemmel a természetvédelmi szempontokra is. A területfejlesztésnek és a területhasználatnak alkalmazkodnia kell a folyók kívánatos nagyvízi levezetési feltételeihez és körülményeihez. A településszerkezetet és a közlekedési utak hálózatát az árvízi levezetési viszonyoknak megfelelően kell alakítani. Az árvízvédelmi művek rendszerének fejlesztése rendkívül költséges, de nem kerülhető meg. Ebben a mozgásteret csak a prioritások megválasztása, a fejlesztési feladatok megfelelő sorolása jelenti.

Közismert, hogy a magyarországi folyók vízgyűjtő területe természetföldrajzi értelemben, az időjárási és vízjárási viszonyokat tekintve összefüggő, egységes rendszert alkot. Magyarországnak, mint alvízi országnak az árvízvédelmi együttműködésben fennálló érdekeltisége, az ezzel elérhető eredmény, illetve elmaradásának következményei – alvízi helyzeténél fogva – egyértelműek, részletes indoklást nem igényelnek. A hegyvidéki vízgyűjtőn folyó gazdasági tevékenység lefolyás-módosító hatása, a tározók üzemeltetése, a folyók felső szakaszán lévő művek állapota, kezelése, karbantartása – rendre a magyarországi árvízvédelem feladatait meghatározó körülményeknek tekinthetők. Erősíteni kell a két- és többoldalú nemzetközi vízügyi együttműködést az ország árvízvédelmi fejlesztései érdekében: a nemzetközi jogi keretek fejlesztésében való közreműködésünkkel, a határvízi egyezmények továbbfejlesztésével, a szomszédainkkal közös érdekű árvízvédelmi létesítmények megvalósításával, a védekezési együttműködések és a kölcsönös segítségnyújtás továbbfejlesztése útján. El kell érni, hogy a nemzetközi vízügyi együttműködés kulcskérdéseit külpolitikai rangra emeljék. Fel kell tární és kihasználni azokat a lehetőségeket, amelyekkel Magyarország befolyást tud gyakorolni a külföldi vízgyűjtőn folytatott, Magyarország érdekeit is figyelembe vevő fejlesztésekre és gazdálkodásra (Reich 1999, Szilávik–Buzás–Illés–Tarnóczy 1997).

Szükséges az árvízi helyzetek és árhullámok hidrometriai-hidrológiai észlelésének, a riasztásnak és az előrejelzésnek, valamint az árvízvédekezés informatikai kiszolgálásának a továbbfejlesztése. Az árvízi riasztás és előrejelzések megbízhatóságának növeléséhez módszertani, alkalmazási technológiai fejlesztések szükségesek.

A védelmi művek fejlesztését, előírt méretre való kiépítését követően is számolni kell a magas, tartós árvizekkel, ezért szükséges a védekezési anyagok, eszközök, módszerek és szervezési technológia fejlesztése.

Indokolt az árvízvédelemhez kapcsolódó intézményrendszer – jogi, szervezeti, gazdasági – továbbfejlesztése. Felül kell vizsgálni az árvízvédelmi feladatok jelenlegi munkamegosztását (állami, ill. önkormányzati feladatok). Az árvízvédelmi feladatok eredményes ellátásához a vízügyi szolgáltatnak továbbra is önálló szervezettel, különleges szervezeti és működési jogosítványokkal kell rendelkeznie. Meg kell teremteni a védekezési tevékenység finanszírozásának megfelelő rendjét. A védekezési költségeket és a fejlesztési forrásokat az államnak kell fedeznie, beleértve a hitelek felvételéért vállalt garanciákat is. Fejlesztetni kell a két- és többoldalú nemzetközi vízügyi együttműködést az ország árvízvédelmi fejlesztései érdekében. Erősíteni kell a társadalom árvíz-tudatát; át kell értékelni az árvízvédelem PR politikáját.

Új alapokra kell helyezni az árvízvédelem és a természetvédelem kapcsolatát - a lehetőségek szerint törekedni kell az ökológiai követelményeknek megfelelő árvízvédelem alkalmazására (hullámterek használati zónáinak kialakítása, a területhasználatok összehangolt átértékelése, zöld folyosó program stb.)

Az árvízvédelmi művek és módszerek továbbfejlesztése érdekében folytatni kell a kutató-fejlesztő munkát az árvizek kialakulásának genetikai vizsgálatában, a levonulás hidrológiai és hidraulikai feltételeinek értékelésében, az árvízi kockázatszámitás és térképezés területén, az árvízvédelmi földművek szerkezetének és altalajának geotechnikai vizsgálatában az árvízvédekezési módszerek, az alkalmazott anyagok, eszközök és technológiák korszerűsítésében.

IRODALOM

- ARADI CS. 1999: Hullámterek kezelése és értékelése, mezőgazdasági zónarendszer és árvízvédelem. MTA Stratégiai Kutatások – Magyarország vízgazdálkodási stratégiája az ezredforduló után. Háttér tanulmány (Kézirat), Budapest.
- BABOS Z. 1953: Árvízvédelmünk fejlesztésének időszerűségéről. Vízügyi Közlemények II.
- BÁLINT G. – ILLÉS L. – KONECSNY K. – SZLÁVIK L. 1999: Az 1998. novemberi árhullám hidrológiai jellemzése. Vízügyi Közlemények. 1998. évi árvízi különszám.
- BARTHA P. – GAUZER B. 1999a: Árvízi szimulációs vizsgálatok a Felső-Tiszán. MTA Stratégiai Kutatások – Magyarország vízgazdálkodási stratégiája az ezredforduló után. Háttér tanulmány. (Kézirat) Budapest.
- BARTHA P. – GAUZER B. 1999b: A Felső-Tisza árvizeinek szimulációja. Vízügyi Közlemények 1998. évi árvízi különszám.
- BEDŐ Z. 1999: A mezőgazdasági termelés jövőbeni tendenciái - vízgazdálkodási következtetések. MTA Stratégiai Kutatások – Magyarország vízgazdálkodási stratégiája az ezredforduló után. Háttér tanulmány. (Kézirat). Budapest.
- BENCsik B. 1971: A Tisza-völgyi árvédelmi rendszer fejlesztése. Vízügyi Közlemények 3. füzet (Árvizes különszám).
- BOGDÁNFY Ö 1925.: Az Alföld hidrológiája. Vízi munkálatok az Alföldön. Debrecen
- CSATH B. – DEÁK A. - FEJÉR L. – KAJÁN I. 1998: Magyar vízgyűjtőtörténet. Pro Aqua Alapítvány - Eötvös József Főiskola Műszaki Fakultás kiadványa. Baja.
- FEJÉR L. 1997: Árvizek és belvizek szorításában. Vízügyi Történet Füzetek 15. Kötete. Bp..
- IHRIG D. 1953: A tiszai árvédelem fejlesztése. Vízügyi Közlemények II. szám.
- IHRIG D. 1956: Az 1956. évi jeges árvíz. Vízügyi Közlemények évi 4. szám.
- ISTVÁNOVICS V. – SOMLYÓDY L. 1999: Ökológia és természetvédelem a vízgazdálkodásban. MTA Stratégiai Kutatások – Magyarország vízgazdálkodási stratégiája az ezredforduló után. Háttér tanulmány. (Kézirat). Budapest.
- KORBÉLY J. 1917: A Körösök és a Berettyó szabályozása. Vízügyi Közlemények, 1916. évi 6. Füzet - 1917. évi 1. füzet.
- LÁSZLÓFFY W. 1982: A Tisza. Vízi munkálatok és vízgazdálkodás a Tisza vízrendszerében. Akadémiai Kiadó Budapest.
- OVH 1987: Árvízvédelem. (Szerkesztette: Zorkóczy Z.) Budapest.
- PAPP F. 1993: Mérnöki létesítmények tervezése. Brit - Magyar Árvízvédelmi Szakmai Műhely. Kézirat. Budapest.

- PÁLFAI I. 1992: Feladatok a Tisza Csongrád megyei szakaszán Vízügyi Közlemények. 1. füzet.
- RÁKÓCZI L. 1999: Folyószabályozás az ezredfordulón. Vízügyi Közlemények. 2. füzet.
- REICH GY. 1999: A külföldi beavatkozások hatásai a magyar vízgazdálkodásra MTA Stratégiai Kutatások – Magyarország vízgazdálkodási stratégiája az ezredforduló után. Hátértanulmány. Kézirat. Budapest.
- SZLÁVIK L. – BUZÁS ZS. – ILLÉS L. – TARNÓY A. 1997: A Tisza-völgyi nemzetközi vízgazdálkodási együttműködés. Vízügyi Közlemények 3. füzet.
- SZLÁVIK L. – FEJÉR L. 1998: Töltésszakadások a Felső-Tiszán 1947 szilveszterén. Vízügyi Közlemények 2. füzet
- SZLÁVIK L. – FEJÉR L. 1999: Belvizek és árvizek 1999 tavaszán. Természettudományi Közlöny 130. évf. 8. füzet.
- SZLÁVIK L. – VÁGÁS I. 1999: A Tisza 1998. Novemberi rendkívüli árhulláma. Természettudományi Közlöny 130. évf. 7. füzet.
- SZLÁVIK L. 1976: Az 1974. Évi Körös-völgyi árvíz hidrológiai jellemzése. Vízügyi Közlemények 1. füzet.
- SZLÁVIK L. 1978: A mályvádi árvízi szükségtározó hidrológiai vizsgálata. Vízügyi Közlemények. 1. füzet.
- SZLÁVIK L. 1979: A Körösök hegyvidéki vízgyűjtő területének néhány fontosabb vízellátésménye Romániában. Vízügyi Közlemények 1. füzet p. 60-78.
- SZLÁVIK L. 1980: Árvízi szükségtározók tervezése, építése és üzemelése. Vízügyi Műszaki Gazdasági Tájékoztató (VMGT) 118. Kötet, VÍZDOK Budapest.
- SZLÁVIK L. 1982: Az 1980-81. évi körös-völgyi árvizek hidrológiai jellemzése. Vízügyi Közlemények 2. füzet.
- SZLÁVIK L. 1983: Árvízi szükségtározók tervezése és üzemelés. Vízügyi Közlemények 2. füzet.
- SZLÁVIK L. 1992: A Tisza szabályozása és árvizeinek természete. A „Mérlegen a Tisza-szabályozás” c. kiadványban, Szerkesztő: Fejér L. - Kaján I. MHT-OVF, Budapest.
- SZLÁVIK L. 1998: Árvizek szükségtározása. Vízügyi Közlemények 1. füzet.
- TÖRÖK I.GY. 1996: Hullámterek hasznosítása, összhangban az ártéri adottságokkal. OVF K+F zárójelentés. Kézirat.
- VÁRNAINÉ PONGRÁCZ M. 1984: Beavatkozások a Tisza vízrendszeréhez tartozó folyókink külföldi vízgyűjtőjén. Vízügyi Közlemények 4. füzet, p. 635 - 653.
- VÁGÁS I. 1982: A Tisza árvizei. VÍZDOK, Budapest.
- VÁGÁS I. 1999: A Tisza 1998. novemberi, bal parti mellékfolyói hatását nélkülöző rendkívüli árhulláma. Hidrológiai Közlöny, 1. szám
- VÁRADI J. 1993: Az Alföld vízgazdálkodásának jövője. Vízügyi Közlemények. 3. Füzet
- VÍZÜGYI KÖZLEMÉNYEK 1956: Az 1956. évi dunai jeges árvíz Magyarországon. Vízügyi Közlemények 4. füzet.
- VÍZÜGYI KÖZLEMÉNYEK 1966: Dunai árvíz, 1965. Az 1966. évi külön kötete.
- VÍZÜGYI KÖZLEMÉNYEK 1971: Az 1970. évi Tisza-völgyi árvíz. 3. füzet.
- ZORKÓCZY Z. – TÓTH S. 1985: Magyarország árvízvédelmi rendszerének hosszú távú fejlesztési terve. Vízügyi Közlemények 4. füzet.

AZ ALFÖLD BELVÍZI VESZÉLYEZTETETTSÉGE ÉS ASZÁLYÉRZÉKENYSÉGE

Dr. Pálfai Imre *

Az Alföld legfőbb vízháztartási sajátossága, hogy mindkét irányú szélsőség kialakulása, tehát időnként a túl sok víz, máskor a kevés víz jellemzi (Szesztay K. 1993). Ezért különböző beavatkozásokkal régóta igyekeznek az Alföld vízháztartási viszonyait szabályozni, és ilyenformán az életlehetőségeken javítani (Orlóci I. 1993). A vízháztartási szélsőség egyik megjelenési formája a belvíz, a másik az aszály, melyek – térben és időben eltérő mértékben – elsősorban a mezőgazdaságot sújtják.

1. AZ ALFÖLD BELVÍZI VESZÉLYEZTETETTSÉGE

Belviznek a síkvidéki területeken időnként fölszaporodó, a talajt teljesen telítő és nagy területeket elöntő, közvetlenül csapadékból (hóolvadásból, esőből) és a megemelkedő talajvízből származó vizet nevezzük. A folyók árvízvédelmi töltése mentén árvíz idején fölfakadó vizet is belviznek tekintjük, hiszen ebben az esetben voltaképpen az árvíz hatására megemelkedő talajvízről van szó, s csak kisebb részben a folyókból ténylegesen átszivárgó vízről. A belvíz szó eredetileg a folyók árterén belül keletkezett vizekre utalt, megkülönböztetve azokat az árterén kívül keletkező külvizektől. Mai felfogás szerint a folyók árterén kívüli, de még síkvidéki területen keletkező víz is a belvíz fogalomkörébe tartozik. Az agrárszakemberek szerint akkor van belvíz, „ha a vízborítás, vagy a talaj vízzel való telítettsége a növényzet életfeltételeit nehezíti, végső esetben lehetetlenné teszi”. Közgazdasági értelemben pedig akkor beszélünk belvízről, „ha kár keletkezik, pontosabban amikor az elöntések vagy a telítettség miatti termés kiesés meghaladja a partos területek többlet termésének értékét” (Török I. Gy. 1997).

Azokat a területeket, amelyeket időnként elboríthat a belvíz, *belvizzel veszélyeztetett területeknek* nevezzük. E területek lehatárolása nem könnyű feladat, mert egyrészt az előfordult tényleges belvízi elöntésekről csak hozzávetőleges fölméréseink vannak, másrészt az eddigi belvizek nem merítettek ki minden hidrológiai-meteorológiai lehetőséget, harmadrészt a belvízi elöntéseket különféle emberi tevékenységek is befolyásolják, melyek az idők során lényegesen változtak, és a jövőben is változhatnak. A belvízhelyzet kialakulásában szerepet játszó antropogén formákra Alföld szerte – pl. a Maros hordalékkúpon is – számos példa van (Baukó T.–Dövényi Z.–Rakonczai J. 1981). A belvízi kockázat a legutóbbi években lényegesen megnőtt, mert a vízelvezető rendszerek tényleges teljesítőképessége – állapotuk nagyfokú romlása miatt – az eredeti (névleges) értéknek csupán 10 – 50%-a (Goda P. 1997).

Az 1980-as évek elején – az Országos Vízgazdálkodási Keretterv (OVH 1984) számára – a vízügyi igazgatóságok közreműködésével és az 1961 – 1980 közötti belvízelöntési térképek fölhasználásával elöntés-gyakorisági térképet szerkesztettünk,

*Dr. Pálfai Imre szaktanácsadó, Alsó-Tisza vidéki Vízügyi Igazgatóság, Szeged.

melyet később domborzati, talajtani, földtani térképek, továbbá a talajvíz mélységét, a művelési ágakat, a vízállásos és vizenyős területeket, valamint a belvízelvezető csatornákat feltüntető térképek segítségével korrigáltunk, s négy kategóriát elkülönítve megszerkesztettük az Alföld belvíz-veszélyeztetetettségi térképét (Pálfai I. 1992, 1994), amelynek egyszerűsített változatát a (színes) *1. ábrán* mutatjuk be.

Megállapítható, hogy az Alföld belvízzel leginkább veszélyeztetett térségei a Felső-Tisza környéki tájak (Tisza–Szamos-köz, Szamos–Kraszna-köz, Beregi-sík, Rétköz, Bodroghöz, Taktaköz), a Hortobágy melléke, a Jászság, a dél-borsodi síkvidék, a Nagykunság, a Berettyó–Körös-vidék, az Alsó-Tisza vidéke, végül a Duna menti síkság. A belvízzel veszélyeztetett összes terület mintegy 1,8 millió hektár, ami az Alföld mezőgazdaságilag művelt területének közel 60%-a!

Belvízzel nem, vagy alig veszélyeztetett nagyobb térségek, pl. a Szatmári Tiszahát, a Nyírség legmagasabb részei, a Hajdúhát, a Tiszazug, a Békés–Csanádi löszhát, a Duna–Tisza közti homokhátság és a Bácskai löszhát. Ezek a jó vízvezető-képességű talajokkal borított térségek – az Alföld-peremi domb- és hegyvidéki területekkel együtt – a felszín alatti vízáram-rendszerek fontos beszivárgási, vízutánpótlási zónái.

A belvízzel veszélyeztetett területnek egy-egy évben természetesen csak bizonyos részét borítja el a belvíz, attól függően, hogy miként alakulnak az aktuális hidrológiai és meteorológiai viszonyok. Kifejezetten száraz évben egyáltalán nem, vagy csak elhanyagolható mértékben keletkezik belvíz, szélsőségesen nedves években viszont a víz akár 300–500 ezer hektárnyi területet is elönlthet (Pálfai I. 1988), sőt – mint 1942-ben – az összes elöntés a 600 ezer hektárt is megközelítheti. Korábbi irodalmi források, valamint a vízügyi igazgatóságok és az Országos Vízügyi Főigazgatóság nyilvántartása alapján egy 70 éves belvízelöntési adatsort állítottunk össze (1. táblázat), amely statisztikai elemzésekre nyújt lehetőséget. A legnagyobb (300 ezer hektár feletti) belvízi elöntések a következő években voltak: 1940, 1941, 1942, 1966, 1999 és 2000. Az elöntés relatív gyakoriságáról a *2. ábra* tájékoztat. Megállapítható, hogy pl. a 0,2 relatív gyakoriságú, azaz átlagosan öt évenként előforduló belvízi elöntés nagysága kb. 150 ezer ha.

A belvízelöntések évenként eltérő területi eloszlására példaként felhozható, hogy 1942-ben az Alföld déli felén, míg 1999 tavaszán az Alföld középső és főleg északkeleti részén alakult ki a legsúlyosabb belvízhelyzet. Az 1999/2000. évi téli-tavaszi belvíznél a középső és a déli területek szenvedtek legtöbbet a belvíztől. Az 1966. évi belvízi elöntések elhelyezkedését Szöcs J. (1967) nyomán mutatjuk be (*3. ábra*).

A nyílt vízborításon kívül számításba kellene venni a károsan túlnedvesedett területet is, erre vonatkozóan azonban megbízható fölméréseink nincsenek. Ez becslésünk szerint a nyílt vízborításnak legalább 20–30%-a, de bizonyos esetekben jóval több. Az összes károsodott terület az elöntött területnek 1,5–3-szorosa is lehet (Vámosi S. 2000). Ugyancsak hiányosak az ismereteink a települések belterületének a belvízi veszélyeztetettségéről. Ezt több, kizárólag a belterületekre jellemző körülmény, pl. a szennyvizek helyben történő elszikkasztása is befolyásolja, s a kérdés megítéléséhez a vízháztartási tényezők mellett a terület beépítésének az idők során bekövetkező változását is figyelembe kell venni (Pálfai I. 2000).

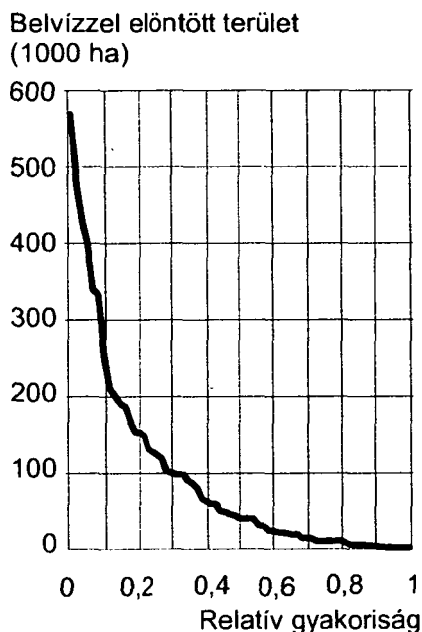
1. táblázat. Belvízzel elöntött területek az Alföldön 1931 – 2000 között

| Év | Belvízzel elöntött terület (ezer ha) | Év | Belvízzel elöntött terület (ezer ha) |
|------|---|------|---|
| 1931 | (5) | 1966 | 340 |
| 1932 | (40) | 1967 | 253 |
| 1933 | (30) | 1968 | 1 |
| 1934 | (0) | 1969 | 148 |
| 1935 | (0) | 1970 | 190 |
| 1936 | (10) | 1971 | 153 |
| 1937 | (120) | 1972 | 4 |
| 1938 | (20) | 1973 | 14 |
| 1939 | (100) | 1974 | 87 |
| 1940 | 480 | 1975 | 124 |
| 1941 | 400 | 1976 | 14 |
| 1942 | 570 | 1977 | 186 |
| 1943 | 40 | 1978 | 46 |
| 1944 | 30 | 1979 | 211 |
| 1945 | (20) | 1980 | 128 |
| 1946 | (10) | 1981 | 152 |
| 1947 | (60) | 1982 | 90 |
| 1948 | (10) | 1983 | 3 |
| 1949 | (10) | 1984 | 2 |
| 1950 | (5) | 1985 | 102 |
| 1951 | 80 | 1986 | 98 |
| 1952 | 22 | 1987 | 66 |
| 1953 | 130 | 1988 | 14 |
| 1954 | 10 | 1989 | 25 |
| 1955 | 40 | 1990 | 1 |
| 1956 | 200 | 1991 | 21 |
| 1957 | 45 | 1992 | 0 |
| 1958 | 22 | 1993 | 2 |
| 1959 | 8 | 1994 | 5 |
| 1960 | 60 | 1995 | 4 |
| 1961 | 40 | 1996 | 49 |
| 1962 | 24 | 1997 | 50 |
| 1963 | 167 | 1998 | 63 |
| 1964 | 10 | 1999 | 430 |
| 1965 | 98 | 2000 | 335 |

(Megjegyzés: A táblázatban zárójelben lévő belvízelöntési adatokat – fölmérés, illetve irodalmi adat hiányában – a hidrometeorológiai körülmények alapján becsültük.)

Az Alföld nagyfokú belvízi veszélyeztetettségének az okai: az időnként túl sok csapadék, a kis felszínes és a gyenge vízvezető képességű (kötött) talajok nagy elterjedtsége, továbbá az a sajátos körülmény, hogy a medence-jellegből következően a talajvíz az Alföld nagy részén nyomás alatt áll, s nedves periódusban – a nyomásátadás következtében – a feláramlási zónákban fokozatosan fölnyomul a legfelső talajrétegekbe, sőt helyenként a felszínre is feltör. Ilyen helyzetben a téli-tavaszi hóolvadás, vagy a heves nyári záporok, esetleg a kiadós őszi esők vize maradéktalanul nem tud a talajba beszivárogni, hanem – mivel a rendkívül kis felszínesés miatt lefolyni sem tud, – felszíni előn-

2. ábra. A belvízi elöntés relatív gyakorisága az Alföldön 70 éves adatsor (1931–2000) alapján



tések formájában tározódik. A víz talajba szivárgását a téli-korlatavaszi időszakokban rendszerint a talajfagy is nehezíti. Hosszantartó, nagyon csapadékos periódusban a talaj a beszivárgási zónákban is jórészt telítődik, a belvíz itt is megjelenik.

A belvíz megelőzésére, ill. a belvízmentesítésre szolgáló műszaki és agronómiai eljárások az idők során az Alföldön egyre nagyobb teret hódítottak, ennek ellenére a belvizek még napjainkban is sok gondot és kárt okoznak. Ebben – a vázolt hidrológiai tényezőkön kívül – a vízrendezési létesítmények elhanyagolt állapota, agrotechnikai hiányosságok és egyéb emberi tevékenységek is közrejátszanak. A jövőbeni belvízkárok mérséklése érdekében nemcsak vízrendezés-fejlesztésre, hatékonyabb meliorációs beavatkozásokra és a létesítmények rendszeres karbantartására-fenntartására van szükség, hanem a belvízi veszélyeztetettséghez jobban alkalmazkodó területhasználatra is, – a lakott területeken és a mezőgazdaságilag művelt területeken egyaránt. Ehhez jó segítséget adhat az Alföld 1:200 000 méretarányú áttekintő belvív-veszélyeztetettségi térképe (Pálfai I. 1992), amely azonban – az újabb adatok és tapasztalatok birtokában – kiegészítésre, pontosításra szorul. A belvíztérképezés terén nagy remények fűzhetők az újabban alkalmazott térinformatikai módszerekhez (Bíró T. és mások, 2000).

A belvízrendezés terén előttünk álló feladatokra itt még vázlatosan sem tudunk kitérni, csupán utalunk a vízrendezési művek fejlesztésében követett állami stratégiára (Váradi J. Gy. 1993) és a területi vízgazdálkodás legújabbban megfogalmazott stratégiájára (Ijjas I. 2000), amely a mezőgazdaság több lehetséges fejlődési iránya szerint tesz ajánlásokat – többek között – a belvízrendezési feladatokra.

3. ábra. Belvízzel elöntött területek az Alföldön 1966-ban (Szócs J. 1967. nyomán)



2. AZ ALFÖLD ASZÁLYÉRZÉKENYSÉGE

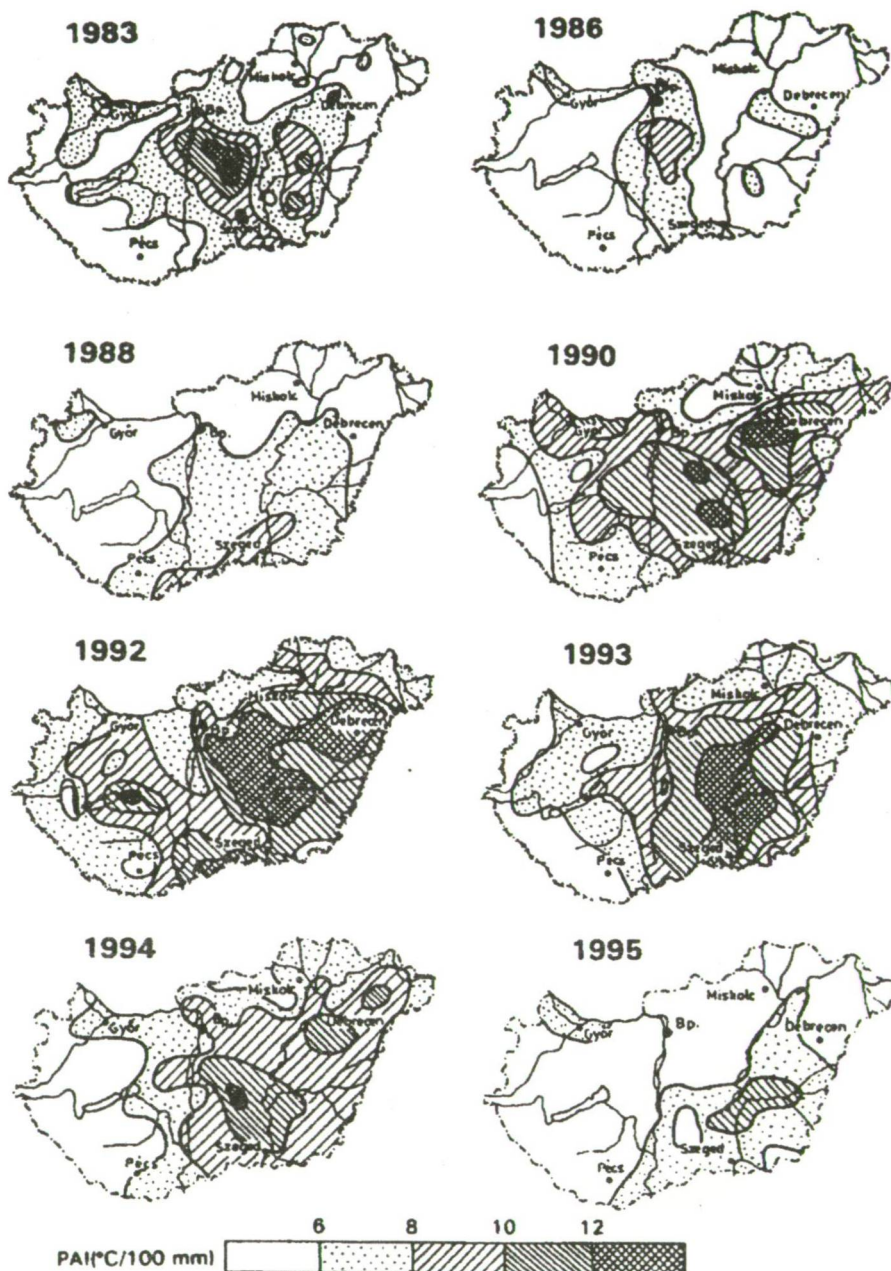
Aszálynak – egyszerű megfogalmazásban – a rendszerint nagy hőséggel párosuló hosszan tartó csapadékhányt nevezzük, mely az élő szervezetekre, főként a növényzetre, káros hatással van, s mindenekelőtt a mezőgazdaságot sújtja (Vermes L. 2000). Az aszály erőssége évente nagyon különböző lehet, és területileg is jelentős különbségek alakulhatnak ki. Hosszabb időszakot vizsgálva az Alföldön az éghajlat arid jellegének fokozódása állapítható meg (Szász G. 1997). Az éghajlatváltozás a vízháztartás szerkezetére is hatással van, pl. az évi lefolyás vagy a talajvízutánpótlás a csapadék csökkenésénél is nagyobb arányban csökkenhet (Nováky B. 1993).

Az aszály mértékének számszerű kifejezésére az 1980-as években bevezettünk egy hazai viszonyok között jól alkalmazható aszályossági indexet (PAI), mely lényegében egy tört: az április–augusztusi közepes léghőmérséklet és az októbertől augusztusig számított időszak súlyozott csapadékösszegének különféle korrekciós tényezőkkel javított hányadosa (Pálfi I. 1989). A havi súlyozó tényezők a növényzet időben változó vízigényét hivatottak kifejezni, a korrekciós tényezők pedig a hőségnapok számának, a nyári csapadégmentes időszak hosszának és a talajvíz mélységének a számításbavételére adnak lehetőséget. Az aszály küszöbértéke a tapasztalatok szerint $PAI = 6,0 \text{ } ^\circ\text{C}/100 \text{ mm}$ -nél vonható meg. Az aszály különböző fokozatait – egy adott mérőállomáson – az index következő értéktáráival különíthetjük el. Mérsékelt aszály: $PAI = 6-8$, közepes erősségű aszály: $PAI = 8-10$, súlyos aszály: $PAI = 10-12$, rendkívül súlyos aszály: $PAI > 12 \text{ } ^\circ\text{C}/100 \text{ mm}$.

A 4. ábrán bemutatjuk az aszályossági index magyarországi területi eloszlását az 1980-as és az 1990-es évek legaszályosabb éveire vonatkozóan. Látható, hogy az aszály minden esetben az Alföldön volt a legerősebb, de az Alföldön belül is évente más-más területi eloszlást követett. A múlt század, de talán minden idők legnagyobb, katasztrofális következményekkel járó aszálya 1863-ban sújtotta az Alföldet (Érkövy A. 1863). A 20. században az 1904, az 1935. és az 1952. évi aszály, valamint az 1990-es évek első felében (1990-ben, 1992-ben és 1993-ban) bekövetkezett aszályok voltak a legerősebbek (Pálfi I. 1989, 1995), de ide sorolhatjuk az alföldi viszonylatban egyforma erősségű 1950. évi és 2000. évi aszályt is.

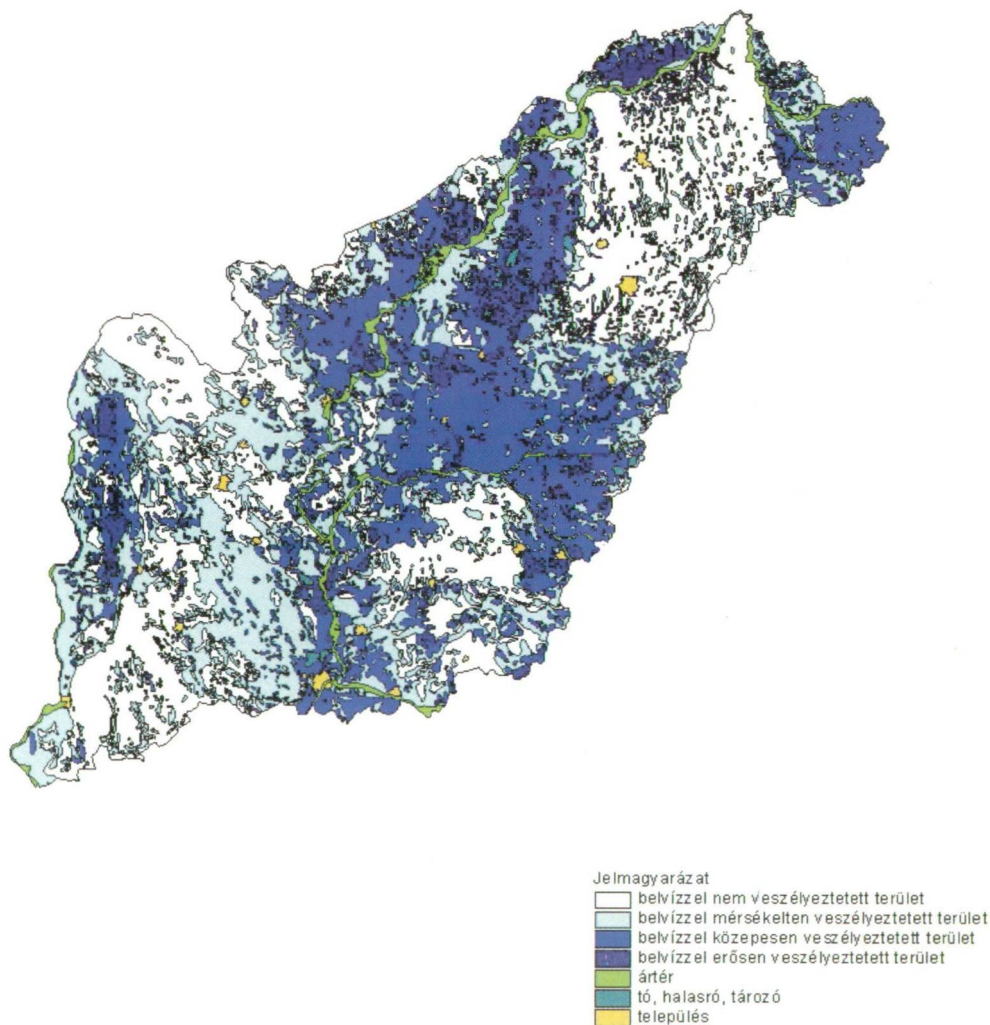
Az aszályossági index alföldi területi átlagát (38 állomás adataiból számítva) a 2. táblázatban 1931-től 2000-ig közöljük. A táblázatban – a minden évre megszerkesztett aszályeloszlási térkép alapján – megadjuk a különböző erősségű aszályal érintett területeknek az Alföld egészéhez viszonyított százalékos arányát is. Figyelembe véve az Alföld 45 ezer négyzetkilométeres hazai területét (nyugaton a Duna vonaláig számítva), s az ezen belüli mintegy 3,2 millió hektáros mezőgazdasági területet, a közölt adatokból megállapíthatjuk, hogy az Alföldön az aszály kb. hasonló gyakorisággal fordul elő, de többszörösen nagyobb területet érinthet, mint a belvíz. Az évente aszálykárt szenvedett terület konkrét meghatározásához ismernünk kellene az aszályérzékeny növénykultúrák vetésterületét is, ami durva becsléssel a mezőgazdasági terület felére tehető. Ezt feltételezve az Alföld 100%-os aszályérintettsége kb. 1,6 millió hektáron okoz aszálykárt. Az adatsorokból számított relatív gyakorisági értékekről az 5. ábra tájékoztat.

4. ábra. Az aszályossági index (PAI) területi eloszlása Magyarországon az 1980-as és az 1990-es évtized legaszályosabb éveiben



2. táblázat. Az aszályossági index (PAI) területi átlaga és a különböző erősségű aszályal érintett területek aránya az Alföldön (1931–2000)

| Év | Aszályossági index területi átlaga ($^{\circ}\text{C}/100\text{ mm}$) | Aszályal érintett terület aránya (%) | | | |
|------|---|--------------------------------------|---------|----------|----------|
| | | PAI > 6 | PAI > 8 | PAI > 10 | PAI > 12 |
| 1931 | 7,9 | 97 | 37 | 2 | - |
| 1932 | 5,9 | 49 | - | - | - |
| 1933 | 4,7 | 2 | - | - | - |
| 1934 | 6,4 | 45 | 12 | - | - |
| 1935 | 10,1 | 99 | 79 | 49 | 15 |
| 1936 | 4,6 | 1 | - | - | - |
| 1937 | 4,7 | 4 | - | - | - |
| 1938 | 4,3 | 1 | - | - | - |
| 1939 | 5,5 | 19 | - | - | - |
| 1940 | 1,9 | - | - | - | - |
| 1941 | 3,2 | - | - | - | - |
| 1942 | 4,7 | 1 | - | - | - |
| 1943 | 6,9 | 22 | 12 | - | - |
| 1944 | 3,2 | - | - | - | - |
| 1945 | 6,4 | 59 | 2 | - | - |
| 1946 | 8,6 | 99 | 63 | 10 | - |
| 1947 | 7,9 | 77 | 18 | 3 | - |
| 1948 | 5,3 | 19 | - | - | - |
| 1949 | 5,5 | 34 | 3 | - | - |
| 1950 | 9,1 | 96 | 64 | 22 | 2 |
| 1951 | 4,1 | - | - | - | - |
| 1952 | 12,3 | 100 | 94 | 80 | 47 |
| 1953 | 3,5 | - | - | - | - |
| 1954 | 3,9 | 1 | - | - | - |
| 1955 | 3,1 | - | - | - | - |
| 1956 | 4,4 | 2 | - | - | - |
| 1957 | 5,0 | 6 | - | - | - |
| 1958 | 6,3 | 51 | 12 | 1 | - |
| 1959 | 4,5 | 1 | - | - | - |
| 1960 | 5,8 | 34 | 11 | - | - |
| 1961 | 6,2 | 62 | 1 | - | - |
| 1962 | 7,5 | 71 | 31 | 9 | 1 |
| 1963 | 5,8 | 37 | 1 | - | - |
| 1964 | 6,1 | 55 | 5 | - | - |
| 1965 | 2,8 | - | - | - | - |
| 1966 | 2,8 | - | - | - | - |
| 1967 | 5,8 | 52 | 1 | - | - |
| 1968 | 6,9 | 74 | 22 | 1 | - |
| 1969 | 4,4 | 3 | - | - | - |
| 1970 | 2,5 | - | - | - | - |
| 1971 | 5,7 | 35 | 1 | - | - |
| 1972 | 4,5 | 7 | - | - | - |
| 1973 | 5,5 | 29 | - | - | - |
| 1974 | 3,9 | - | - | - | - |
| 1975 | 3,1 | - | - | - | - |
| 1976 | 6,7 | 60 | 10 | 1 | - |
| 1977 | 3,8 | - | - | - | - |



Az Alföld belvízi-veszélyeztettségi térképe



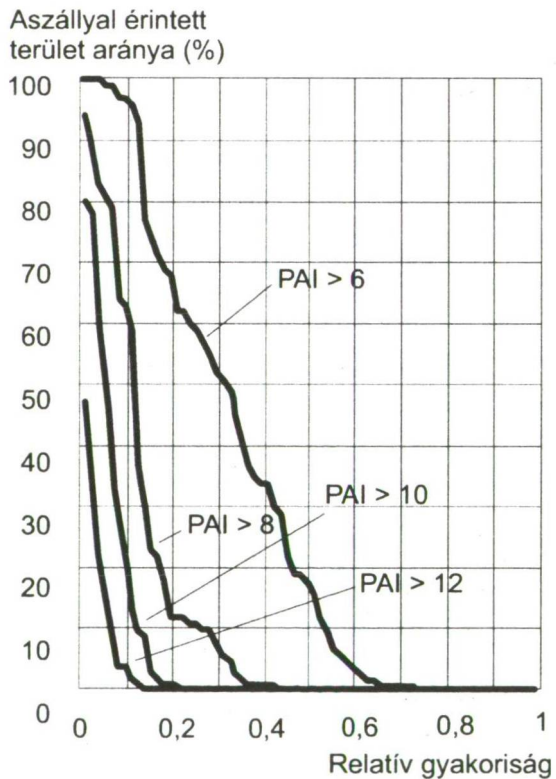
Belvízelöntés Hódmezővásárhely határában 1999. tavaszán (Tripolszky Imre felvétele)

Belvízi elöntések Szentes környékén 2000. februárjában (Tripolszky Imre felvétele)



| | | | | | |
|------|------|-----|----|----|----|
| 1978 | 2,7 | - | - | - | - |
| 1979 | 4,5 | 1 | - | - | - |
| 1980 | 3,4 | - | - | - | - |
| 1981 | 4,4 | - | - | - | - |
| 1982 | 4,5 | 10 | - | - | - |
| 1983 | 7,9 | 68 | 23 | 14 | 4 |
| 1984 | 6,4 | 57 | 10 | - | - |
| 1985 | 4,8 | 12 | - | - | - |
| 1986 | 5,7 | 30 | 6 | - | - |
| 1987 | 5,5 | 41 | - | - | - |
| 1988 | 6,4 | 69 | 8 | - | - |
| 1989 | 5,0 | 18 | - | - | - |
| 1990 | 10,0 | 100 | 83 | 39 | 9 |
| 1991 | 4,1 | - | - | - | - |
| 1992 | 12,1 | 100 | 89 | 78 | 35 |
| 1993 | 10,8 | 93 | 81 | 59 | 22 |
| 1994 | 9,4 | | | | |
| 1995 | 6,6 | 62 | 11 | - | - |
| 1996 | 5,2 | 16 | 1 | - | - |
| 1997 | 3,9 | - | - | - | - |
| 1998 | 4,7 | 5 | - | - | - |
| 1999 | 2,8 | - | - | - | - |
| 2000 | 9,1 | 97 | 59 | 27 | 4 |

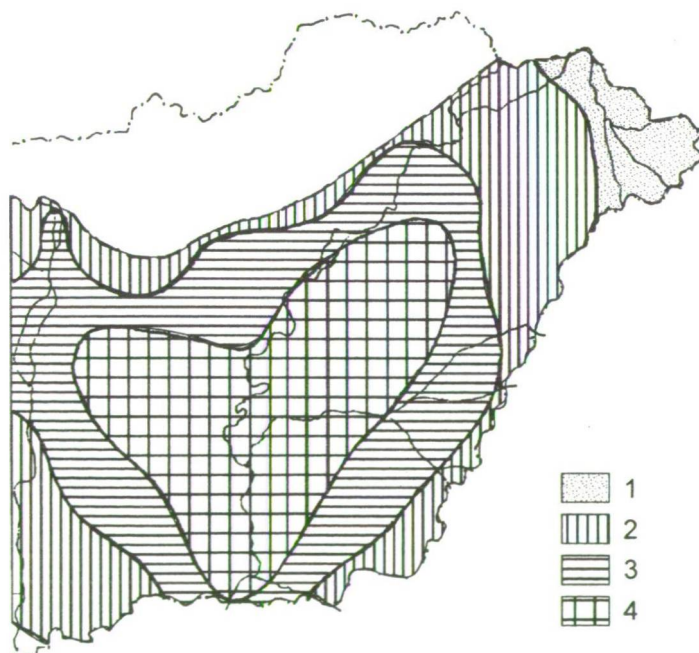
5. ábra. A különböző erősségű aszályal érintett területek arányának relatív gyakorisága az Alföldön 70 éves adatsor (1931–2000) alapján.



Annak érdekében, hogy az Alföld aszályra különféleképpen érzékeny területeit körülhatárolhassuk, állomásonként meghatároztuk az aszályossági index 4%-os előfordulási valószínűségű, azaz átlagosan 25 évenként előforduló értékeit, s ezek alapján – négy érzékenységi kategóriát fölállítva, – négy térséget különítettünk el (6. ábra), a következők szerint: 1: mérsékelten aszályos térség ($PAI_{4\%} < 9$), 2: közepesen aszályos térség ($PAI_{4\%} = 9-10$), 3: erősen aszályos térség ($PAI_{4\%} = 10-11$), 4: nagyon erősen aszályos térség ($PAI_{4\%} > 11$). Egy-egy adott térségben az aszályérzékenység a talajadottságok függvényében és természetesen a növényzettől függően is változik. Ezek a tényezők azonban az általunk alkalmazott aszályossági indexszel – annak regionális jellegéből következően – nem fejezhetők ki. A hazai talajok vízgazdálkodási tulajdonságainak kategóriarendszere, ill. a kategóriák és azok variánsainak térképi ábrázolása (Várallyay Gy. 1988) lehetőséget adnak az aszályérzékenység régiókon belüli differenciálására.

A 6. ábra tanúsága szerint az Alföld aszályra leginkább hajló, arra leginkább érzékeny térsége – a Duna-völgyhöz tartozó csekély hátsági részt leszámítva – a Tisza-völgy középső és alsó része. E terület jelentős hányada, mint korábban láttuk, belvízzel is erősen veszélyeztetett, tehát ez a térség vízháztartási szempontból kétszeresen is hátrányos, s ezért a belvízrendezési és vízhasznosítási munkáknál egyaránt megkülönböztetett figyelmet érdemel, különösen a kettős rendeltetésű (belvízelvezetésre és öntözővízszállításra is alkalmas) vízügyi létesítmények alkalmazása tekintetében.

6. ábra. Az Alföld regionális aszályérzékenységi térképe
(1: mérsékelten aszályos régió, 2: közepesen aszályos régió, 3: erősen aszályos régió,
4: nagyon erősen aszályos régió)



Az aszály elleni küzdelem módszereire, az ezzel kapcsolatos mezőgazdasági és vízgazdálkodási feladatokra itt nem kívánunk kitérni, csupán utalunk néhány újabb megfogalmazott stratégiai munkára (Petrasovits I. 1989, Váradi J. Gy. 1993, Cselőtei L.–Harnos Zs. 1996, Ijjas I. 2000, Vermes L. 2000).

IRODALOM

- BAUKÓ T.–DÖVÉNYI Z.–RAKONCZAI J. 1981: Természeti és társadalmi tényezők szerepe a belvizek kialakulásában a Maros-hordalékkúp keleti részén. Alföldi Tanulmányok. V. kötet. Békéscsaba, 35-58.
- BÍRÓ T.–THYLL SZ.–TAMÁS J.–LÉNÁRT CS. 2000: Térinformatikai módszerek alkalmazása a belvíz-veszélyeztetettség térképezésében. Magyar Hidrológiai Társaság XVIII. Országos Vándorgyűlés. II. kötet Veszprém, 754-759.
- CSELŐTEI L. – HARNOS ZS. 1996: Éghajlat, időjárás, aszály. II. Az aszály enyhítésének lehetőségei. MTA Aszály Bizottság, Budapest, 135 oldal.
- ÉRKÖVY A. 1863: Az 1863. évi aszályosság a Magyar Alföldön. (Közgazdasági tanulmány), Pest, 101 oldal.
- GODA P. 1997: A fenntartható fejlődés és a vízgazdálkodás kapcsolatai a Körös-vidéken. Alföldi Tanulmányok XVI. kötet, Békéscsaba, 17-33.
- IJJAS I. 2000: Területi vízgazdálkodás. In: A hazai vízgazdálkodás stratégiai kérdései (Szerk.: Somlyódy L.). MTA Vízgazdálkodási Kutatócsoportja. Budapest, 245-271.
- NOVÁKY B. 1993: Az Alföld éghajlatának és vízháztartásának változása. Hidrológiai Közöny 73. évf. 1. szám, 20-23.
- ORLÓCI I. 1993: Vitaülés az Alföld természetének főbb sajátosságairól. Hidrológiai Közöny. 73. évf. 1. szám. 11-14.
- OVH 1984: Országos Vízgazdálkodási Keretters (főszerk.: Varga M.) Budapest., 500 oldal.
- PÁLFAI I. 1988: Belvízi elöntések az Alföldön. Alföldi Tanulmányok XII. kötet, Békéscsaba, 7-22.
- PÁLFAI I. 1989: Az Alföld aszályossága. Alföldi Tanulmányok XIII. kötet, Békéscsaba, 7-21.
- PÁLFAI I. 1992: Belvízzel veszélyeztetett területek az Alföldön. Környezetgazdálkodási Intézet, Budapest, 83 oldal.
- PÁLFAI I. 1994: Az Alföld belvíz-veszélyeztetettségi térképe. Vízügyi Közlemények. LXXVI. évf. 3. füzet, 278-288.
- PÁLFAI I. 1995: Az 1990-es évek aszályainak összehasonlító értékelése. Hidrológiai Tájékoztató, 1995. október, 25-26.
- PÁLFAI I. 2000: Belterületi belvizek. Magyar Hidrológiai Társaság XVIII. Vándorgyűlés II. kötet. Veszprém. 775-780.
- PETRASOVITS I. 1989: Integrált küzdelem az aszály ellen. In. Aszály (szerk.: Hanyecz V.). Öntözési Kutató Intézet, Szarvas, 5-14.
- SZÁSZ G. 1997: Az éghajlatváltozás és a fenntartható gazdaság kapcsolata a Nagyalföldön. Alföldi Tanulmányok. XVI. kötet, Békéscsaba, 35-49.
- SZESZTAY K. 1993: Az Alföld vízháztartása. Vízügyi Közlemények. LXXV évf. 4. 394 – 400.
- SZŐCS J. 1967: Az 1965–1966. évi téli-tavaszi belvízvédkezés. Vízügyi Közlemények. 1. füzet, 5-30.
- TÖRÖK I. GY. 1997: „Eszmetörédek” a belvíz fogalmának korszerű értelmezése és a belvízvédkezés gazdaságossága tárgyában. Magyar Hidrológiai Társaság XV. Országos Vándorgyűlés. II kötet. Kaposvár, 554-557.
- VÁMOSI S. 2000: Belvizek hatása a területfejlesztésre. Magyar Hidrológiai Társaság XVIII. Országos Vándorgyűlés. I. kötet. Veszprém, 73-85.
- VÁRADY J. GY. 1993: Az Alföld vízgazdálkodásának jövője. Vízügyi Közlemények. LXXV. évf. 3. füzet, 209-220.
- VÁRALLYAY GY. 1988: A talaj, mint a biomasszatermelés aszályérzékenységének tényezője. Vízügyi Közlemények. LXX. évf. 3. füzet, 374-395.
- VERMES L. (szerk.) 2000: Hogyan dolgozzuk ki az aszálycsökkentési stratégiát? ICID Útmutató. ICID – Nemzetközi Öntözési és Vízrendezési Szövetség Magyar Nemzeti Bizottság, Európai Regionális Aszály Munkacsoport. Budapest, 37 oldal.

AZ ALFÖLD FELSZÍNI VÍZKÉSZLETE

*Szalay Miklós**

Az Alföld arculatát a letűnt földtörténeti korokban csakúgy, mint a közelmúltban a folyók alakították ki és területét is sokhelyütt uralmuk alatt tartották. A XIX. század szabályozási munkálatai nyomán a folyók és a táj kapcsolata megváltozott: nagy térségek mentesültek a gyakori elöntésektől, és ezáltal megnyílt a lehetőség gazdasági erőforrásaik hasznosítása előtt. Lehetővé vált az intenzív mezőgazdasági termelés, a településhálózat és a közlekedés fejlesztése. Az Alföld túlnyomó része kultúrtájjá vált, amelyen a gazdálkodás szempontjai váltak elsődlegessé – ellentétben a vízviszonyokhoz, a folyók vízjárásához való kényszerű alkalmazkodás időszakával. A folyószabályozásnak és az Alföld gazdasági fejlődésének törvényszerű következménye volt, hogy megnöttek a térségben a vízigények. A XX. század negyvenes éveitől kezdődően gyorsan fejlődött az öntözés, részben a szárazabbá vált táj vízpótlására, de mindenképpen az intenzív mezőgazdasági termelés velejárójaként. Az ugyancsak ettől az időtől kezdődően előtérbe került halastó gazdálkodás, majd az iparosodás és a kommunális vízellátás fejlődése szintén vizet igényelt. A nagyobb mértékű igények kielégítésének fedezetét az alföldi folyók korábban nem hasznosított erőforrása: vízkészlete képezte. Néhány évtized alatt újabb nagy változás ment végbe; duzzasztógátak és öntözőcsatornák épültek, és ezek révén a folyók vize távoli területekre is eljuttatható lett. Az 1970-1980-as években úgy látszott, hogy a Tisza-völgy teljes felszíni vízkészlete rövid időn belül hasznosításra kerül. Az utóbbi években a gazdasági körülmények megváltozása és a nedvesebb időjárás miatt a felszíni vízre alapult vízhasználat mérséklődött, ez azonban nem csökkentette az ország egyik legfontosabb hosszú távú erőforrásának, az Alföld felszíni vízkészletének jelentőségét.

1. A FELSZÍNI VÍZKÉSZLET

A mindennapi szóhasználatban, de a vízgazdálkodás szakterületén is sokan sokféleképp értelmezik a vízkészletet, a folyók vízkészletének fogalmát. A sokféle értelmezési lehetőség azután különböző, egymástól igen eltérő számértékben testesül meg – elsősorban amiatt, hogy a vízfolyásban véletlenszerűen változó lefolyás mennyiségi jellemzése többféle szempont szerint történhet. Általános meghatározásként azt mondhatjuk, hogy egy vízfolyás (vízgyűjtőterület) vízkészlete az a vízmennyiség, ami abban adott célra, adott hasznosítás számára rendelkezésre áll.

A felszíni vízkészletet gyakran a *sokéves középvízhozammal*, más szóval az átlagos lefolyással (rövidítése: KÖQ) jellemzik. Minthogy az átlagban benne foglaltatik az Alföldön semmilyen módon nem hasznosítható árvízi lefolyás is, a sokéves középvízhozamnak, mint vízkészlet-jellemzőnek a gyakorlati jelentősége nem túl nagy, in-

* Szalay Miklós okleveles építőmérnök, Szalay és Papp Mérnökiroda, Budapest

kább a hidrológiai viszonyokról, mintsem a vízkészlet mennyiségéről ad képet. A leggyakoribb hasznosítási célok – pl. öntözés, vízi ökoszisztémák fenntartása, vízminőség javítása, ipari vízellátás, stb. – hosszú időn keresztül folyamatosan biztosítható vízmennyiséget igényelnek. Folyamatosan azonban csak viszonylag kis vízmennyiség áll rendelkezésre, következésképp, ezen hasznosítási célok szempontjából a lefolyásnak csak a kisvízi tartománya tekinthető vízkészletnek. A magyar vízkészletgazdálkodási gyakorlat az *augusztus hónapban a napok 80 százalékában rendelkezésre álló vízhozamot* (rövidítése: Q_{aug80}) használja a felszíni vízkészlet jellemzésére.

2. VÍZRENDSZEREK

Az Alföld területe két nagyobb vízrendszerhez, a Duna és a Tisza sok tekintetben eltérő jellegű vízrendszeréhez tartozik. Míg a Duna az Alföld nyugati határát alkotva, a területnek mindössze 17 %-át vonja saját vízgyűjtőjébe, addig a Tisza az Alföld tengelyében elhelyezkedve a terület 83 %-ának befogadója.

További különbség, hogy míg a Tiszába jelentős mellékfolyók – Szamos, Bodrog, Sajó, Körösök, Maros – ömlenek és vízgyűjtője az Alföldön tizenötszöröse növekszik, addig a Duna alföldi szakaszán, Budapest és a déli országhatár között számottevő mellékfolyót nem vesz fel és a vízgyűjtőterület növekménye is mindössze 12%.

A két nagy vízrendszerhez tartozó alföldi terület több kisebb, a vízkészlet adottságok szempontjából meglehetősen különböző vízvidékre tagolható. A főbb vízvidékeket, a vízgyűjtők egy lehetséges felosztását az *1. ábra* tünteti fel, jellemző adataikat pedig a *1. táblázat* tartalmazza.

3. AZ ALFÖLD FELSZÍNI VÍZKÉSZLETÉNEK EREDETE

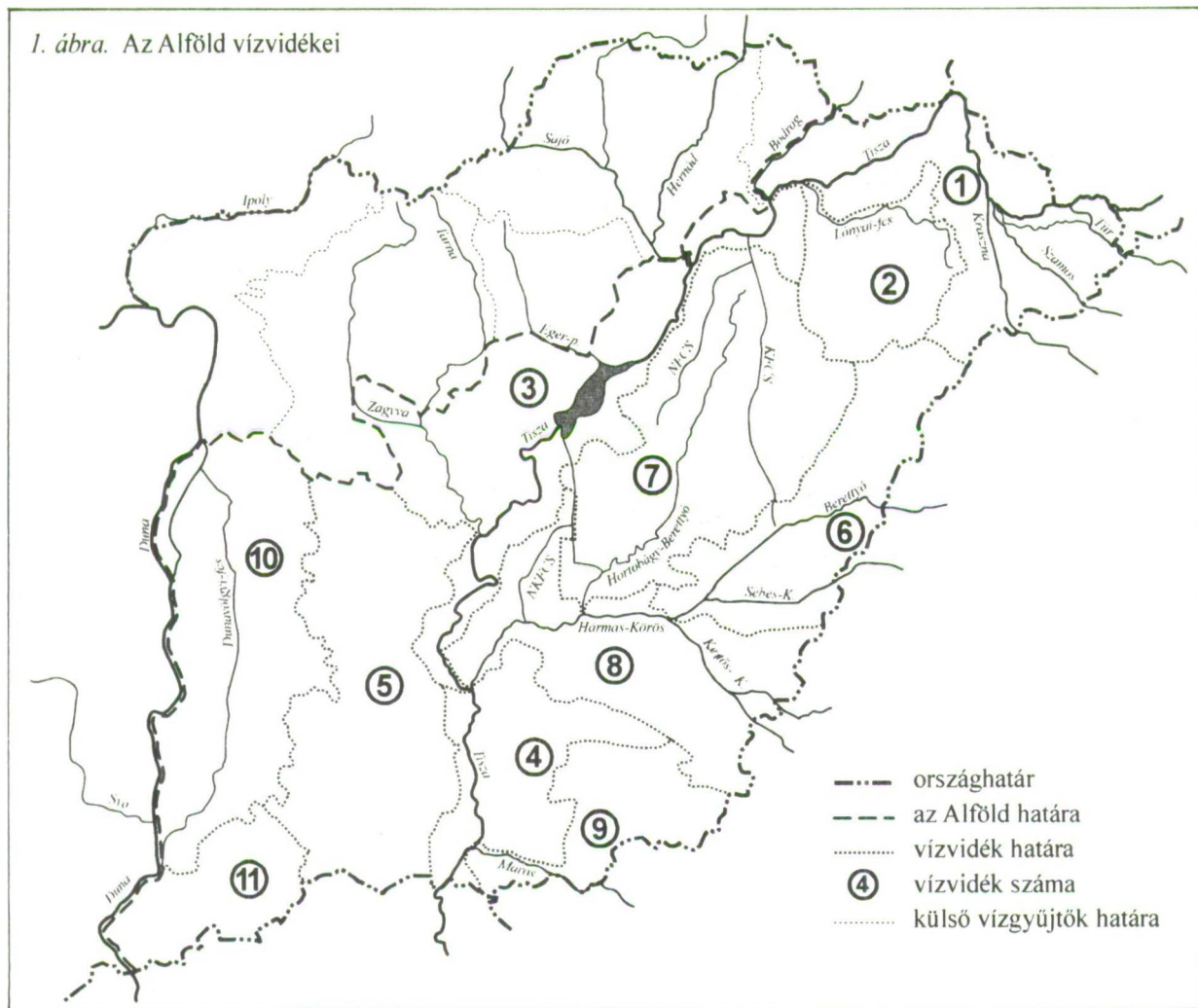
Jóllehet az Alföld Magyarország legszárazabb vidéke, azonban a Kárpát-medence vízkészletének túlnyomó részét összegyűjtő folyók éppen ezen a térségen folynak keresztül. A némiképp ellentmondásos helyzet következménye, hogy a folyók menti területek viszonylagos vízbőségével szemben, nagy területeken a helyben keletkező csekély lefolyás a felszíni vízkészlet egyetlen hozzáférhető formája. A továbbiakban – a területi különbségek kimutatása érdekében – nemcsak a folyók vízkészletének, hanem az ennél nagyságrenddel kisebb helyi keletkezésű vízkészlet ismertetésére is kitérünk.

Az *1. táblázat* az alföldi folyók jellemző vízkészlet értékeit és vízgyűjtőterületét mutatja, az Alföldre való belépés, illetve kilépés szelvényében.

Amint a táblázatból látható, a Tisza vízgyűjtőjén az Alföldre belépő vízfolyások sokéves középvízhozama összesen $863 \text{ m}^3/\text{s}$ (ebből külföldi keletkezésű $832 \text{ m}^3/\text{s}$), míg a Tisza kilépő hozama $897 \text{ m}^3/\text{s}$. Eszerint az Alföld területén keletkező lefolyás átlagos mennyisége $32 \text{ m}^3/\text{s}$.

A Dunának a déli országhatáron kilépő sokéves középvízhozamából $2257 \text{ m}^3/\text{s}$ érkezik külföldről, $80 \text{ m}^3/\text{s}$ a hazai hegy- és dombvidéki vízgyűjtőkről, míg az Alföldön mindössze $6,5 \text{ m}^3/\text{s}$ keletkezik.

1. ábra. Az Alföld vízvidékei



1. táblázat. Az alföldi folyók vízgyűjtőterülete és vízkészlet jellemzői

| Vízfolyás | Vízgyűjtő terület km ² | KÖQ m ³ /s | Q _{aug80} m ³ /s |
|---|-----------------------------------|-----------------------|--------------------------------------|
| <i>Tisza vízgyűjtő:</i> | | | |
| Tisza, Tiszabecs (országhatár, belépés) | 9.311 | 204 | 72,0 |
| Tisza, Tiszabecs-Szatmárcseke között (országhatár, belépés) | 1.431 | 21,3 | 4,5 |
| Tisza, Szeged (országhatár, kilépés) | 139.078 | 895 | 260 |
| Túr, Garbolc (országhatár, belépés) | 945 | 10,6 | 1,6 |
| Szamos, Csenger (országhatár, belépés) | 15.279 | 137 | 30,3 |
| Kraszna, Ágerdömajor (országhatár, belépés) | 1.971 | 7,3 | 0,9 |
| Bodrog, Bodrogszerdahely (országhatár, belépés) | 12.197 | 117 | 18,0 |
| Sajó, Tiszaújváros | 12.708 | 66,4 | 19,6 |
| Eger-patak, Négyes | 1.288 | 3,5 | 0,4 |
| Zagyva, Jásztelek | 4.207 | 9,7 | 1,3 |
| Ér, Pocsaj (országhatár, belépés) | 1.440 | 3,0 | 0,3 |
| Berettyó, Kismarja (országhatár, belépés) | 1.917 | 6,5 | 1,2 |
| Sebes-Körös, Körösszakál (országhatár, belépés) | 2.469 | 22,1 | 3,1 |
| Fekete-Körös, Kötgyán (országhatár, belépés) | 4.301 | 36,7 | 4,7 |
| Fehér-Körös, Gyula (országhatár, belépés) | 3.976 | 26,2 | 2,9 |
| Maros, Nagylak (országhatár, belépés) | 28.213 | 188 | 63,2 |
| Egyéb kisebb vízfolyások (belépés) | 1.345 | 4,1 | 0,5 |
| A Tisza vízgyűjtőn belépő alföldi vízfolyások összesen: | 102.998 | 863 | 225 |
| <i>Duna vízgyűjtő:</i> | | | |
| Duna, Budapest | 185.006 | 2276 | 1754 |
| Duna, Kölked (országhatár, kilépés) | 209.379 | 2344 | 1772 |

Hasonló módon számíthatjuk ki a nyári kisvízi készlet területi megoszlását is: a Tisza-völgyben az Alföldre érkező 225 m³/s (ebből külföldről 219 m³/s) vízkészlettel szemben a kilépő vízmennyiség 260 m³/s, és így az alföldi területen keletkező növekmény 35 m³/s-ra adódik. Összehasonlítva ezt a sokéves középvízhozam növekményével, meglepő a különbség: a kisvízi készletnövekmény ugyanis nagyobb! Ennek okairól a továbbiakban még szó lesz.

A Duna Budapest és a déli országhatár közötti szakaszának készletnövekménye 18 m³/s, amelyből az Alföldön keletkezik 2,0 m³/s.

A 2. táblázat az Alföld területét 11, egymástól adottságaiban meglehetősen különböző vízvidékre bontva mutatja a helyi keletkezésű vízkészlet mennyiségét.

A helyi keletkezésű sokéves átlagos lefolyás (KÖQ) nagyobb része belvizes időszakokban keletkezik és – hasonlóképp a folyók árvízi lefolyásához – csak kevésbé hasznosítható. A hasznosítás feltétele, hogy a belvizet tározással át lehessen vinni olyan időszakra, amikor a vízkészletre valójában szükség van. Síkvidéki viszonyok között a szóba jöhető tározási lehetőségek igen korlátozottak, gyakran pedig a belváz minősége sem alkalmas öntözési vagy halgazdasági célokra.

2. táblázat. Helyi keletkezésű vízkészlet az Alföld egyes területein

| Vízvidék | | Vízgyűjtő terület | KÖQ | | Q_{aug80} | |
|----------|--|-------------------|-------------------|---------------------|-------------------|---------------------|
| Sz. | Neve | Km ² | m ³ /s | l/s/km ² | m ³ /s | l/s/km ² |
| 1. | Felső-Tisza vidék | 3.961 | 7,5 | 1,88 | 0,35 | 0,09 |
| 2. | Lónyai-csatorna vízgyűjtő | 1.973 | 2,7 | 1,39 | 0,12 | 0,06 |
| 3. | Közép-Tisza vidék | 5.163 | 5,3 | 1,03 | 0,22 | 0,04 |
| 4. | Alsó-Tisza vidék | 2.883 | 2,4 | 0,82 | 0,05 | 0,02 |
| 5. | Duna-Tisza köze tiszai vízgyűjtő | 4.498 | 2,8 | 0,63 | 0,06 | 0,01 |
| 6. | Sebes-Körös és Berettyó vízgyűjtő | 2.906 | 2,4 | 0,84 | 0,05 | 0,02 |
| 7. | Hortobágy-Berettyó vízgyűjtő | 5.809 | 4,6 | 0,79 | 0 | 0,00 |
| 8. | Kettős- és Hármás-Körös vidék | 4.354 | 2,7 | 0,63 | 0,1 | 0,02 |
| 9. | Maros vízgyűjtő | 1.845 | 1,3 | 0,72 | 0 | 0,00 |
| | Tisza alföldi vízgyűjtő összesen: | 33.392 | 31,8 | 0,95 | 0,95 | 0,03 |
| 10. | Ráckevei-Duna és Dunavölgyi-főcsatorna vízgyűjtő | 5.442 | 4,9 | 0,90 | 1,87 | 0,34 |
| 11. | Ferenc-csatorna és Kígyós vízgyűjtő | 1.623 | 1,5 | 0,96 | 0,17 | 0,10 |
| | Duna-alföldi vízgyűjtő összesen: | 7.065 | 6,4 | 0,92 | 2,04 | 0,29 |
| | Alföld összesen: | 40.457 | 38,2 | 0,94 | 2,99 | 0,07 |

Az Alföld nyári területi lefolyása, a területi mértékadó kisvízi vízkészlet (Q_{aug80}) mennyisége összesen mintegy 3 m³/s, a sokéves átlagos lefolyásnak csak 7 százaléka. Utalva a Q_{aug80} értelmezésére (az a vízhozam, amely az augusztusi napok 80 százalékában rendelkezésre áll), azon vízfolyások készlete nulla, amelyek természetes vízutánpótlódás esetén nyáron rendszeresen, pl. augusztus hónapban öt évnél gyakrabban kiszáradnak. Az alföld csatornák, erek túlnyomó része ebbe a kategóriába tartozik, még akkor is, ha netán folyamatos vízzárást tapasztaljuk – ez ugyanis nagyobb részt valamelyik folyóból mesterségesen került odavezetésre.

Egy pillanatra érdemes belegondolni abba, hogy miből is adódik a nyári kisvízi lefolyás? Egy vízgyűjtőn akkor áll elő a Q_{aug80} vízhozamnak megfelelő lefolyási helyzet, ha előtte már hosszabb időn, 20-40 napon keresztül nem, vagy alig hullott csapadék. Ilyenkor a mederben már nem közvetlen felszíni lefolyásból, hanem nagyrészt a talajvízből átszivárgó víz folyik. Következésképp, a kedvezőbb talajvíz utánpótlású területek kisvízi készlete lesz magasabb, azoké a vízfolyásoké, amelyek nagyobb, jobb vízáteresztő képességű felszín alatti vízgyűjtőket csapolnak meg. Ebből a szempontból az Alföldön a hátsági területek lábánál, a Duna kavicssteraszában található, illetve a mélyen bevágódott vízfolyások vannak a legkedvezőbb, míg a hátsági területek – ezen belül is elsősorban a Duna-Tisza-közi hátság – vannak a legkedvezőtlenebb helyzetben.

Ha összevetjük az 1. és 2. táblázatot, azt látjuk, hogy míg a folyók Q_{aug80} -as vízkészlete az Alföldön 35 m³/s-mal növekszik, addig a területen mindössze 3 m³/s vízkészlet keletkezik. Honnan adódik a hiányzó 32 m³/s? A kérdés megválaszolásához

ismét a kisvízi készletjellemző definíciójához kell visszanyúlnunk: egy folyó vízzárlása viszonylag ritkán, átlagban 5 évenként egyszer csökken erre a szintre, az augusztusi napok 80 százalékában meghaladja ezt. Amiatt, hogy az ilyen lefolyási helyzetek viszonylag ritkák, nagy a valószínűsége annak, hogy még szomszédos vízgyűjtőjű folyóknál sem egy időben kerül erre sor: amikor az egyiknél beáll a Q_{aug80} -as lefolyási állapot, a másik vízzárlása még ennél kedvezőbb helyzetben van. A statisztikai vizsgálatok azt mutatják, hogy két folyó összefolyása alatt számított Q_{aug80} -as készlet mintegy 10-20 %-kal haladja meg a két folyó egyenkénti Q_{aug80} -as vízkészletét.

A Tisza kisvízi készletéből még hiányzó vízhozam tehát részben „statisztikai úton” pótlódik. Minthogy a nem-egyidejűségből adódó növekmény annál jelentősebb, minél nagyobb és egymástól minél távolabb fekvő vízgyűjtők készlete egyesül, érthető, hogy a növekmény számottevő része a Tiszában és a Kettős-, illetve a Hármaskörösben realizálódik, volumene összességében mintegy $21 \text{ m}^3/\text{s}$ -ra tehető.

A másik tényező az Alföld tengelyében, erősen beágyazott mederben folyó Tisza közvetlen talajvíz bevétele, amely elsősorban a Felső- és az Alsó-Tiszán, a hátsági területek közelében jelentkezik. A talajvíz beáramlása a Tisza vízállásának függvénye, ennek megfelelően elsősorban kisvízi időszakokban jelentősebb, ilyenkor mennyisége kb. $12 \text{ m}^3/\text{s}$ -ra tehető. A folyó sokéves középvízhozamában a talajvíz táplálás nem mutatható ki.

Az eddigiekben ismertetett vízkészlet jellemzők az Alföld u.n. *természetes vízkészletének* mennyiségére vonatkoztak. Ez az a vízkészlet, ami akkor állna rendelkezésre a vízfolyásokban, ha azokat vízhasználatok nem terhelnék. Manapság a természetes lefolyást a legtöbb vízgyűjtőn már csak számításokkal lehet rekonstruálni; a mért lefolyás kisebb vagy nagyobb mértékben magán viseli az emberi beavatkozások hatását.

Felmerülhet a kérdés, hogy az Alföld előzőekben ismertetett természetes felszíni vízkészletéhez képest mennyi áll ténylegesen is rendelkezésre? Megválaszolásához mindenekelőtt számba kell venni a teljes vízgyűjtőn bekövetkező vízkészlet módosító hatásokat, beavatkozásokat.

4. VÍZKÉSZLET-MÓDOSÍTÓ HATÁSOK A HATÁRON TÚL

Amint láttuk, az alföldi vízrendszerek lefolyásának túlnyomó része – a sokéves középvízhozamnak mintegy 95 százaléka – az országhatárokon kívül keletkezik, a felvízi országoktól vízkészlet tekintetében nagymértékben függő helyzetben vagyunk. A függőséget fokozza, hogy a hegyvidéki vízgyűjtők jó tározási adottságai a lefolyásviszonyok jelentős megváltoztatását is lehetővé teszik. Az Alföld számára kevésbé meghatározó Duna vízgyűjtőtől most eltekintve, egy további fontos tényező a Tisza külföldi vízgyűjtőjének mintegy 8-9 millió főt kitevő népessége, nagyvárosai, ipartelepei és mezőgazdasági területei. (A Dunát itt és a következőkben is célszerű figyelmen kívül hagyni.)

A Tisza-völgyben a sokéves középvízhozamot terhelő külföldi vízkészlet-elhasználás becsült volumene $13 \text{ m}^3/\text{s}$, az augusztusi kisvízi vízkészletet illetően pedig $16 \text{ m}^3/\text{s}$. Az elhasználást elsősorban a hegyvidékeken kiépült tározók párolgási veszteségei okozzák, kisebb mértékben az öntözés.

A külföldi tározásnak nemcsak kedvezőtlen, de egyértelműen kedvező hatásai is vannak. A Szamoson, a Bodrogon, a Körösökön és a Maroson nyári kisvízi időszakban összességében kb. $34 \text{ m}^3/\text{s}$ többlet lefolyást eredményez a téli-tavaszi időszakban feltöltött tározókból történő – energiatermelési célú – folyamatos lebocsátás. A középvízhozamok szintjén veszteséggel járó tározás a kisvízi készletet tehát jelentősen növeli.

5. HAZAI VÍZKÉSZLET-MÓDOSÍTÓ HATÁSOK

A vízkészletet növelő beavatkozások között megemlíthető a tározás, a vízáteremtések és a felszín alatti vízkivételekből eredő szennyvíz- és bányavíz bevezetések.

Kisvízi időszakban a tározókból lebocsátott víz a lefolyást növeli. Az Alföld vízkészletét adó vízfolyásokon működő tározók a nyári hónapokban összesen $46 \text{ m}^3/\text{s}$ -mal növelik meg a vízkészletet, ebből a kiskörei Tisza-tó tározott többlete $35 \text{ m}^3/\text{s}$.

A sokéves középvízhozamot a tározás nem növeli, hanem a párolgási veszteséggel csökkenti, ez az említett vízfolyásokon mintegy $4 \text{ m}^3/\text{s}$, amelyből $3 \text{ m}^3/\text{s}$ a Tiszató hatása.

Az Alföldnek jelentős területei vízhiányosak, ezeken az igények meghaladják a helyben keletkező vízkészletet. Amint a tározás a vízkészlet időbeni átcsoportosításával, úgy az átvezetések ennek térbeli áthelyezésével szolgálják az igények és készletek összhangjának megteremtését. Az Alföld síkvidéki, ártéri területeinek adottságai kedveznek vízáteremtő rendszerek létesítésének; a folyókon épített duzzasztók révén a Tisza és a Duna vizét gravitációsan, esetenként szivattyúzással nagy távolságra is el lehet juttatni. A jelentősebb vízáteremtési létesítményeket és a kivezethető víz mennyiségét a 3. táblázat ismerteti.

3. táblázat. Jelentősebb vízáteremtési létesítmények az Alföldön

| Vízkivétel helye | Vízáteremtő rendszer | Vízáteremtési kapacitás m^3/s |
|---------------------------------|---|--|
| Duna, Budapest – Kvassay zsilip | Ráckevei-Soroksári-Duna, Dunavölgyi főcsatorna | 50,0 |
| Tisza, Tiszaöldi duzzasztó | Keleti-főcsatorna | 56,5 |
| Tisza, Kiskörei duzzasztó | Nagykunsági-főcsatorna | 54,3 |
| Tisza, Kiskörei duzzasztó | Jászsági-főcsatorna | 8,0 |

Az előzőekben felsorolt nagyobb és a nem említett jónéhány kisebb vízáteremtő rendszer segítségével az Alföld vízhiányos területének jelentős része ellátható. Kivételt képeznek a hátsági területek, így a Nyírség (2. terület, Lónyai-csatorna vízgyűjtője), a Duna-Tisza-közi hátság (5. és részben a 10. és 11. terület), valamint a Maros hordalékkúp (9. terület). Ez utóbbi terület vízhiányának csökkentésében a Romániából történő vízimport játszhat szerepet, ez az utóbbi években $0,3\text{--}0,6 \text{ m}^3/\text{s}$ -ot tesz ki.

A 3. táblázat a vízáteremtések lehetséges mértékét mutatja, a ténylegesen kivezett mennyiség ennél lényegesen kevesebb. A Tiszából Tiszaöldnél és Kiskörénél ki-

vezetett víz éves átlagban $16 \text{ m}^3/\text{s}$ -ot, augusztusban átlagosan $40 \text{ m}^3/\text{s}$ -ot tesz ki. A Dunából a Kvassay-zsilipnél éves átlagban kivezetésre kerül $23 \text{ m}^3/\text{s}$, míg augusztusban átlagosan $25 \text{ m}^3/\text{s}$.

Az Alföld vízkészletéhez hozzájáruló vízfolyásokba irányuló, felszín alatti vízkivételekből – többnyire ivóvízkivételekből – származó szennyvízbevezetések, valamint a bányavíz bevezetés volumene $6 \text{ m}^3/\text{s}$.

A vízkészletet csökkentő vízhasználatok között az öntözést, a halastavi vízkivételeket, valamint a kommunális és ipari vízkivételeket kell megemlíteni.

A 90-es évek első felében az Alföldön mintegy 200-210 ezer hektár öntözött terület tartottak nyilván, a nyári időszakban $80\text{-}90 \text{ m}^3/\text{s}$ elvi vízfelhasználással. Az augusztus havi ténylegesen felhasznált öntözővíz 1990-1996 között mintegy $48 \text{ m}^3/\text{s}$ volt (Az utóbbi években ugyanez $4 - 10 \text{ m}^3/\text{s}$ -ra esett vissza, elsősorban a csapadékos nyári időjárás miatt).

A térségben 17-19 ezer hektárnyi halastó van, ezek augusztus havi nyilvántartott vízigénye $8\text{-}10 \text{ m}^3/\text{s}$, a tényleges vízelhasználás átlagosan $7 \text{ m}^3/\text{s}$.

A felszíni vízből történő ipari és kommunális vízelhasználás elhanyagolható, mindössze $0,4 \text{ m}^3/\text{s}$.

A hazai készletnövelő beavatkozások együttes hatása augusztusban, a nyári mértékadó kisvízi hónapban $52 \text{ m}^3/\text{s}$ -ra tehető, ezzel szemben az ugyanezen havi vízelhasználás az 1990-es évek első felében átlagosan $55 \text{ m}^3/\text{s}$ volt.

6. AZ ALFÖLD HASZNOSÍTHATÓ VÍZKÉSZLETE

A hasznosítható készlet számbavételéhez két további tényezőről kell említést tenni. Ezek az ökológiai célra biztosítandó vízkészlet, valamint a Tisza- és a Duna-völgyre vonatkozó nemzetközi vízkészletmegosztás szempontjai. Habár nem érintik a tényleges lefolyást és nem járnak közvetlen beavatkozásokkal, azonban mindkettő csökkenti a térségben rendelkezésre álló vízkészlet hasznosítható részét.

Az ökológiai vízkészlet a vízi és vízparti ökoszisztémák megfelelő állapotát biztosító vízmennyiség, amelyet a vízfolyásból vízhasználatok céljára nem szabad elvonni. Az ökológiai vízkészlet vízfolyás-szakaszonkénti konkrét értékeinek meghatározása egyelőre még csak a kutatás fázisában van; szerepét a vízkészlet-gazdálkodási gyakorlatban az ökológiai szempontból ugyan kevésbé megalapozott, de funkcióját tekintve hasonló „élővíz igény” tölti be. Ez utóbbi a Duna alföldi szakaszának vízkészletéből $944 \text{ m}^3/\text{s}$ -ot, a Tisza kilépő készletéből $56,2 \text{ m}^3/\text{s}$ -ot ír elő feltétlenül a mederben hagyandó vízmennyiségként.

A nemzetközi vízkészletmegosztás célja annak meghatározása, hogy a közös vízgyűjtőn elhelyezkedő országok milyen mértékben részesülhetnek a rendelkezésre álló vízkészletből. A Tisza-vízgyűjtő országai között a vízkészlet megosztásáról nincs egyértelmű megállapodás. Elfogadott közös alapelvek hiányában Magyarország – alvízi országként – több esetben kénytelen elfogadni, hogy a felvízi ország csak egy minimális vízmennyiség továbbengedésére vállal garanciát. A legkedve-

zötlenebb a helyzet a Körösökön és a Berettyón, ahol mértékadó nyári kisvíz idejére Románia csak az élővíznek megfelelő vízhozam átadását garantálja, tehát hasznosítható készlet átadását nem. Jóllehet a ténylegesen átfolyó víz ennél több, illetve a külföldi tározás következményeképp az utóbbi évtizedekben a határon átlépő készlet még növekszik is, a garantált mennyiség feletti készletre biztonsággal számítani nem lehet, a felvízi országban megépített tározók okozta többlet-készlet pedig jogszerűen nem is illeti meg.

A Tisza-völgy vízkészletéből a felvízi országok számára visszatartható készlet, az un. külföldi lekötés $70,6 \text{ m}^3/\text{s}$, a Duna-völgyben pedig $104 \text{ m}^3/\text{s}$.

Az Alföld hasznosítható vízkészletének összetevőit a 4. táblázat mutatja be:

4. táblázat. Az Alföldön hasznosítható kisvízi vízkészletek (Q_{aug80} , m^3/s)

| | Tisza vízgyűjtő | Duna vízgyűjtő |
|-------------------------------|-----------------|----------------|
| Természetes készlet (+) | 260 | 1772 |
| Élővíz igény (-) | 56,2 | 944 |
| Külföldi lekötés (-) | 70,6 | 104 |
| Hasznosítható vízkészlet | 133,2 | 724 |
| Hasznosítás kapacitáskorlátja | - | 50 |

A Tisza alföldi vízgyűjtőjén tehát a rendelkezésre álló hasznosítható készlet $133,2 \text{ m}^3/\text{s}$, a Duna alföldi szakaszán a hasznosítható készlet $724 \text{ m}^3/\text{s}$, azonban ez csak a rendelkezésre álló vízatvezetési kapacitás mértékéig hasznosítható ténylegesen, vagyis $50 \text{ m}^3/\text{s}$ -ig.

AZ ALFÖLD FELSZÍN ALATTI VÍZKÉSZLETE

*Liebe Pál**

1. FELSZÍN ALATTI VÍZTÁROLÓ KÉPZŐDMÉNYEK

Az Alföld legnagyobb kiterjedésű, regionálisan összefüggő felszín alatti víztartó képződményét a pliocén-pleisztocén kavicsos, homokos, iszapos, agyagos rétegzett medenceüledék képviseli. A tároló vertikálisan a felszíntől az alsó-felső pannon határig terjed. Ez alatt általában rossz vízvezető-képességű üledékek találhatók, amelyek a törmelékes tárolót az alaphegységi képződményektől, amelyek egy része karbonátos tároló, elszigetelik. Általában ezen rossz vízvezető-képességű rétegeknek a felszíni kibúvási képezik a medencebeli tároló határait, de az Alföld magyarországi területén ezek csak az É-i peremeken találhatók meg. Az alföldi medenceüledék K-en és D-en az országhatáron túl folytatódik, s csak ukrán, román és jugoszláv területeken találjuk meg a peremeit, illetve határait. Ny-on az alföldi pleisztocén-pliocén medenceüledékek a Mezőföldön folytatódnak, illetve a pliocén medence a Dunántúl nagy részére is kiterjed.

A medencebeli tárolórendszer legjobb vízvezető-képességű részét a síkságra ki lépő folyók pleisztocén-holocén kavicsos törmelékkúpjai alkotják. A pleisztocén folyóvízi üledékek a medence-peremi hordalékkúpokon és kavicsteraszokon kívül, a medence belseje felé már kevésbé durvaszeműek. A ciklikus süllyedés következtében durvább és finomabb üledéktípusok követik egymást. Az Alföldön jellemző a jó vízvezető-képességű alsópleisztocén durvaszemű összlet. Az Alföldön belül a Duna

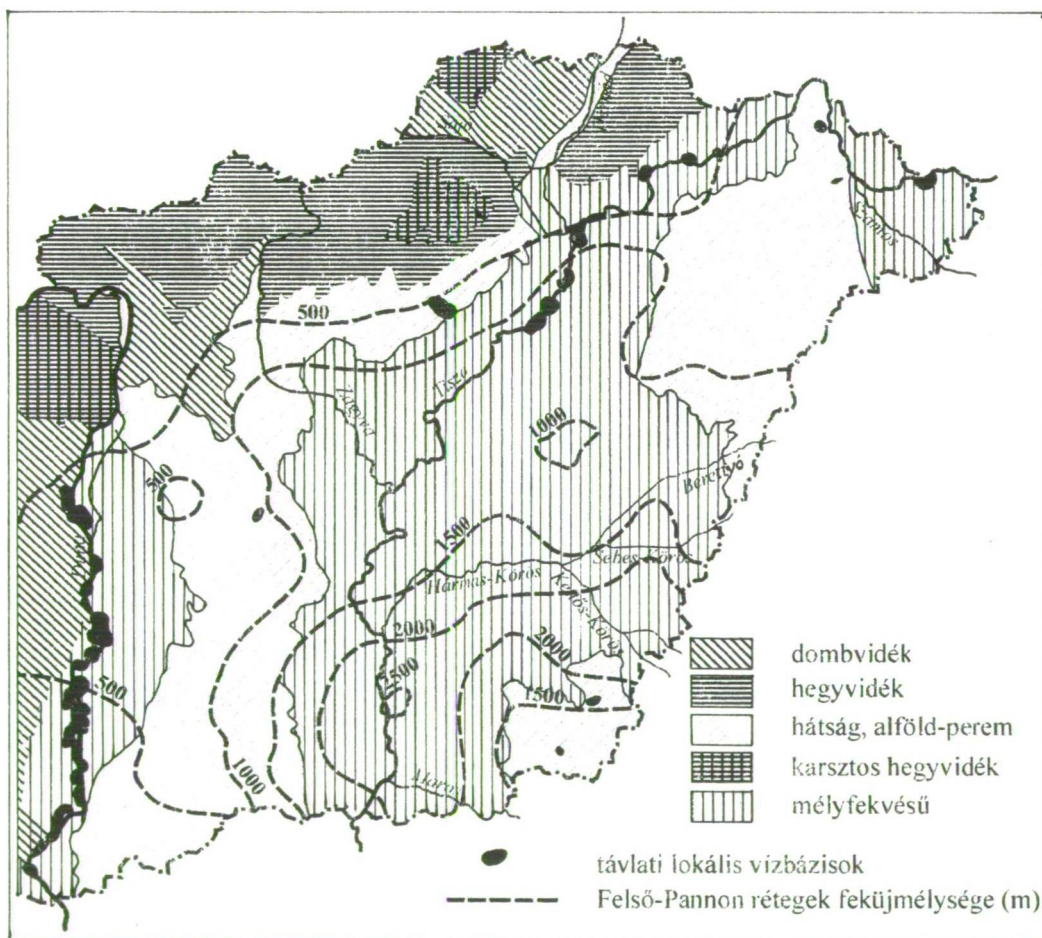
Tisza közti dunai üledékben, a Sajó–Hernád, a Felső-Tisza–Szamos és a Maros hordalékkúpjai üledékeiben találhatók durvább szemű üledékek. A dunai eredetű durvább hordalék Szegedig is követhető, a felső-tiszai jó vízvezető üledék az Alföld nagy részén nem a felszínközeli helyezkedik el. A felszínközeli rétegek általában rossz vízáadó képességűek, finomszeműek.

A pleisztocén üledékek vastagsága a Dél-Alföldön a 800 m-t is eléri. A vízvezető rétegek aránya átlagosan 50%, szivárgási tényezője általában 10^{-4} m/s körüli. A folyóvízi üledékképződés jellegzetességeiből adódóan a vízzáró rétegek nem teljesen összefüggőek, a vertikális kapcsolatok lehetősége általában fennáll. Az anizotrópia ennek ellenére nagy: a regionális vertikális szivárgási tényező általában négy nagyságrenddel kisebb a horizontálisnál. Az említett, durvább szemű üledékösszlettel jellemzett területek egy részén a vertikális átteresztőképesség nagyobb az átlagosnál: itt a természetes állapotban vagy termelés hatására történő, a mélyebb rétegekig lehatoló felszíni eredetű leszivárgással együttmozgó szennyeződésekkel is kell számolni, míg más területeken, illetve 100 m-nél mélyebben, a felszíni eredetű vízrézecskek 100 évnél hamarabb nem érik el a vízáadó rétegeket.

* *Liebe Pál igazgató, VITUKI Rt. Hidrológiai Intézet, Budapest.*

A pleisztocén rétegsor alatt az alsó-felsőpannon határig homok, homokkő, aleurit, agyag, márga váltakozásából álló rétegsor található, amely felfelé haladva a beltengeritől a folyóvízire váltó üledékképződés jegyeit mutatja. Bár ezek a rétegek már zártabb jellegűek, a vertikális kapcsolatok lehetősége még itt is fennáll. A rétegsor vastagsága a Dél-Alföldön eléri az 1,5-2 km-t (1. ábra). A homok, homokkő rétegek aránya az összleten belül 10-60%. A szivárgási tényező – a nagyobb mélységben uralkodott magasabb hőmérséklet miatti viszkozitás-csökkenés szivárgást elősegítő hatása ellenére – egy nagyságrenddel kisebb, mint a pleisztocénben: 10^{-5} m/s körüli. A porozitás az 1 km mélységben jellemző 30-35%-ról 2 km-ig 10-20%-ra csökken a kompaktáció miatt.

1. ábra. A rétegvíztároló képződmények fekvése, területtypusok és távlati lokális vízbázisok az Alföld környezetében



A fedett tárolórészekre vonatkozó ismereteink az Alföld aljzatában hiányosak. Az Alföld peremein nagyobb mélységben egyes helyeken megtalálhatjuk a karsztos hegyvidékek mélybesüllyedt, hévíztároló kőzeteit (pl. Mezökövesd, Tura). A nagy vastagságú laza üledékkel a kitöltött medence alatti vastag vízzáró rétegek fekvésében több km mélységben is találhatók hévíztároló karbonátos alaphegységi képződmények, amelyekből néhány helyen nagynyomású gőzt tártak fel (pl. Fábiánsebestyén, Nagyszénás). Ezekkel az előfordulásokkal itt nem foglalkozunk.

2. A FELSZÍN ALATTI VIZEK SZINTJE, NYOMÁSVISZONYAI, ÁRAMLÁSI RENDSZEREK

Az Alföld felszínének magassága a síkság középső, mélyebb részein 85-100 m-rel van a tengerszint felett. A homokhátságok (Duna–Tisza köze, Nyírség) mintegy 50 m-rel emelkednek az előbbi szint fölé, miközben a peremterületek tengerszint feletti magassága a 200 m-t is eléri. Az említett magasabb fekvésű területek egyben az Alföld beszivárgási területeit képezik (*1. ábra*). Az itt beszivárgó víz a félig áteresztő rétegösszleten, illetve a rétegekibúvásokon keresztül nagyobb mélységegig szivárog le, majd 1-10 m/év sebességű rétegmenti szivárgással mozog a medence mélyebb részei felé, ahol nagy területeken felfelé szivárog (Deák J.–Erdélyi M.–Liebe P. 1989). A nyomásviszonyok ennek megfelelően alakultak a termeléssel még nem zavart állapotban: a beszivárgási területeken a rétegvizek piezometrikus szintje 5-10 m-rel a talajvízszint alatt, a feláramlási területeken ennyivel felette volt. Az utóbbi területeken az elsőnek mélyített mélyfúrású kutak nyugalmi szintje még ennél nagyobb mértékben is a terepszint fölé szökött, de ebben szerepe volt a kútban felmelegedett vízoszlopnak és a gázosságnak is. Ezt a regionális áramlási képet, amelyet kisebb lokális áramlási rendszerek is tarkítanak, a földtani adottságokon és a nyomáseloszlásokon kívül a vízminőség térbeli alakulása, és a geotermikus viszonyok is igazolják, valamint alátámasztották a környezeti izotópmérések (amelyek szerint az ivóvízadó rétegekben a víz kora tízezer év nagyságrendű és a feláramlási területeken a felszínközeli holocénnél idősebb vizek is találhatók – Stute, M.–Deák J. 1989), és a számítógépi modellezések is (Bogacki, W.–Liebe P.–Davidesz K. 1994). Ezek a vizsgálatok arra is rámutattak, hogy a beszivárgás és az utánpótlódás mennyisége igen kismértékű: a korábbi évtizedek átlagos csapadékvizsgálatai között homokos felszínközeli képződmények esetén 50 mm/év körüli, ami az utóbbi szárazabb évtizedekben a felénél is kisebb értékre csökkent le. Az iszapos fedőképződményekkel jellemzett területeken az előbbinek ötödrésze lehet csak a beszivárgás, de a szárazabb években itt is csak a felével számolhatunk. A legutóbbi közelítő vizsgálatok szerint (Liebe P. 1998) az Alföld 45 ezer km² területének 37%-a homokos, jó beszivárgási adottságokkal rendelkező, s ezen a területen 1,6 millió m³/d beszivárgást számítottak (*1. táblázat*), amit még az országhatárokon átadódó 0,14 millió m³/d készlet is növel. Ez utóbbi a külföldről belépő és a külföldre kilépő vízmennyiségek eredője, ugyanis annak ellenére, hogy az Alföld magyarországi területére külföldről általában belépnek a vizek, a Duna–Tisza köze D-i részén jugoszláv területek felé van átadódás.

1. táblázat. Az Alföld talaj- és rétegvíz készletei
(Kivonat a VITUKI Rt. Hidrológiai Intézete „A kitermelhető felszíni és felszín alatti vízkészletek meghatározása” c. 1998. évi jelentéséből)

| Régió | F_{kh} km ² | F_{ia} km ² | F km ² | $Q_{B,ve}$ e m ³ /d | $Q_{A,ve}$ e m ³ /d | $Q_{K,ve}$ e m ³ /d | $Q_{T,ve}$ e m ³ /d | $Q_{E,ve}$ e m ³ /d |
|-----------------------|-----------------------------|-----------------------------|------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Duna-Tisza köze | 9368 | 4347 | 13715 | 623 | -79 | 388 | 237 | 382 |
| Észak-Alföld | 1483 | 4668 | 6491 | 217 | 25 | 202 | 182 | 284 |
| Kelet-Alföld | 4575 | 3516 | 8091 | 444 | 35 | 359 | 174 | 237 |
| Maros hordalékkúp | 149 | 1172 | 1321 | 21 | 30 | 41 | 31 | 59 |
| Tiszántúl többi része | 925 | 14025 | 14950 | 255 | 125 | 315 | 223 | 329 |
| Összesen | 16500 | 27728 | 44568 | 1560 | 136 | 1305 | 846 | 1292 |

F_{kh} – Homokos, kavicsos fedőjű medenceterület, F_{ia} – Iszapos, agyagos fedőjű medenceterület, F – Összes terület, $Q_{B,ve}$ – Számított beszivárgó vízkészlet (nem karsztos), $Q_{A,ve}$ – Készletnövekedés átadódásból (nem karsztos), $Q_{K,ve}$ – Kitermelhető készlet (nem karsztos), $Q_{T,ve}$ – Tényleges termelés (nem karsztos), $Q_{E,ve}$ – Engedélyezett termelés (nem karsztos)

3. A FELSZÍN ALATTI VIZEK HŐMÉRSÉKLETE ÉS KÉMIAI ÖSSZETÉTELE

Az Alföldön a geotermikus gradiens 4-6°C/100 m között változik, ebből adódóan – figyelembevée a 10°C felszíni középhőmérsékletet – 500 m körüli mélységből a feltárható víz hőmérséklete már általában meghaladja a 30°C-ot, amit a magyarországi előírások szerint hévíznek tekintünk.

A pleisztocén, pliocén törmelékes vízádók felső, kb. 500 m vastagságú zónájában általában 1 g/L-nél kisebb oldott anyag tartalmú, általában ivóvíz minőségű vizeket találunk. A beszivárgási területeken a kalcium-hidrogénkarbonátos típus a jellemző, az áramlás irányában ez egyre inkább alkáli-hidrogénkarbonátosba megy át. Az Alföld középső részén a víz már annyira lágy, hogy ivóvízként való felhasználását is megnehezíti. Egyes helyeken az anaerob folyamatok következtében vas, mangán és ammónium jelentkezik. A rétegvizek egy részénél problémát okoz a rétegeredetű arzéntartalom is, ugyancsak nehézséget jelent a vízzel együtt feltörő metán – a robbanásveszély miatt. Itt jegyezzük meg, hogy az *EU határértékek általában szigorúbbak a magyarnál. Elsősorban az arzén és az ammónium koncentrációja fog ezek miatt nagy területen problémát okozni, s ez csökkenteni fogja a rétegvízkészletek ivóvízellátásra történő hasznosíthatóságát* (Bagi M.–Deák J. 1998).

A rétegvízadó összlet felszínközeli részén a finomabb szemű üledékekben, elsősorban mélyfekvésű területeken, – ahol a mélyebbről felszivárgó vizek elpárolognak és az oldott sók visszamaradnak – az oldott anyagtartalom több g/l-re is feldúsulhat, sok helyen nátriumkarbonátos és szulfátos talajvizeket találunk. A nagy koncentrációjú magnéziumszulfátos talajvizek keserűvízként ismert gyógyvizek (Tiszaajenő).

A rétegvizek mélyebb, hévizes zónáiban 1-3 g/l-re növekszik az oldottanyag tartalom. Ezek a vizek általában alkáli-hidrogénkarbonátosak, de az alsópannon határ felé már az eredeti tengervíz összetételéhez közelítő, több g/l oldott nátriumkloridot tartalmazó vizeket is találunk.

4. A FELSZÍN ALATTI VÍZKÉSZLETEK IGÉNYBEVÉTELE

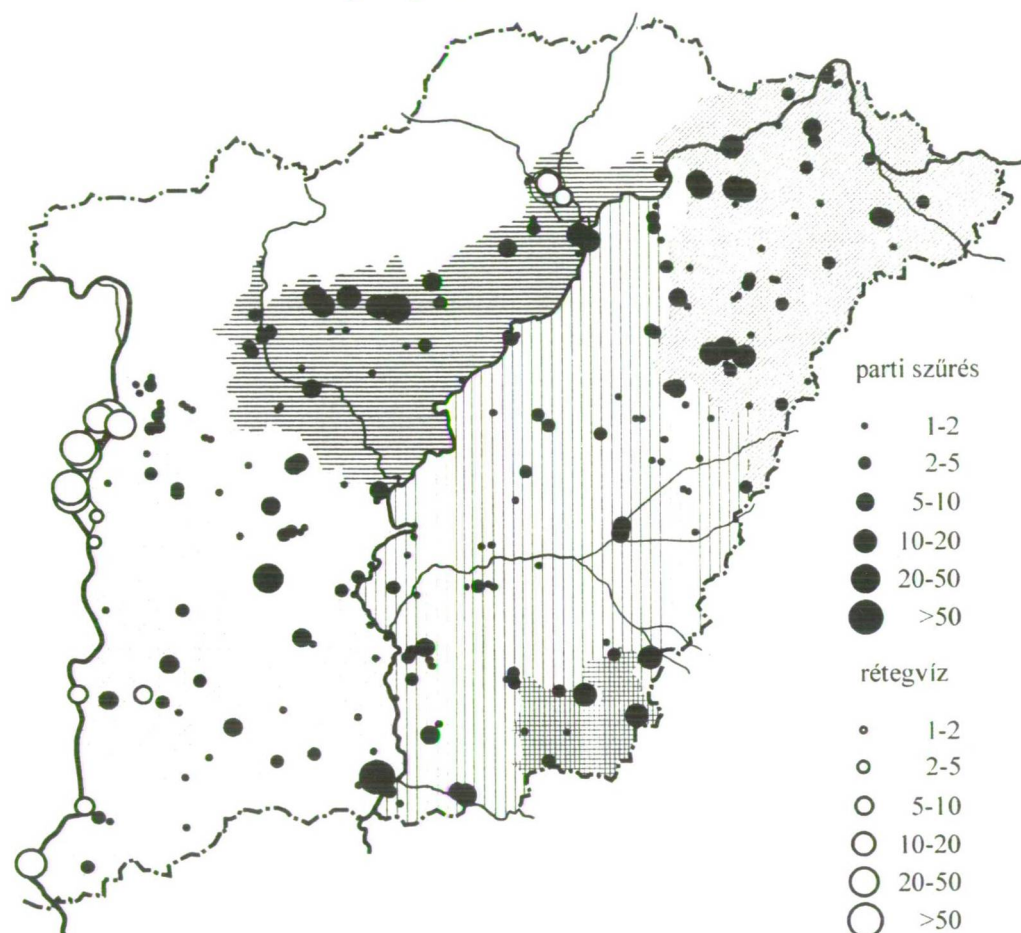
A történelmi időkben a maihoz képest jelentéktelen vízigényeket a legtöbb helyen ázott kutakból elégítették ki, ami állandó fertőzésveszélyt jelentett. A múlt században és e század elején terjedt el az ún. artézikutas vízellátás. A kezdetben kis-mélységű, majd egyre mélyebb fúrt kutak általában szabad kifolyással termeltek. A vízellátást ekkor még közkutas formában biztosították, a közműhálózattal történő ivóvízellátás a nagyobb városokon kívül csak e század második felében terjedt el.

A mélyfúrásos eljárás elterjedésével – sok helyen a szénhidrogén- és egyéb ásványi nyersanyagok feltárásának során – egyre mélyebb kutak készültek. Az így feltárt termál- és gyógyvizek újabb, híres fürdőhelyek kialakulását tették lehetővé, mint pl. Hajdúszoboszló. A balneológiai hasznosításon kívül az Alföldön nagyszámú hévízkút létesült – főleg az 1960-as években – kizárólag hőhasznosítási céllal, főleg növényházak fűtésére, de kommunális céllal is. Ezekre a kérdésekre részletesebben nem térünk ki, mivel velük külön tanulmány foglalkozik.

Az Alföld ivóvízellátása tehát legnagyobb részt a rétegvíz-készletekből történik, amelyek a felszínközeli rétegek ún. talajvízkészletével függnek össze. A felszín-közeli rétegeket egyre növekvő mértékben terheli az öntözésre szolgáló – nagyrészt illegális – vízhasználat. A tényleges igénybevétel felmérését ez a körülmény jelentősen akadályozza. Az 1990-es évek óta évente végzett országos állapotértékelések (Liebe P. 1994-1998) kapcsán a vízügyi igazgatóságok által a Vízbázis Atlasz adatállományában nyilvántartott tényleges és engedélyezett víztermelések – amelyek az illegális használatokat nem tartalmazzák – feldolgozása történik évente. Az 1997. évi adatokat tartalmazza az 1. táblázat, amely az 1998-ban meghatározott közelítő kitermelhető készletértékekhez viszonyítja a tényleges és engedélyezett termeléseket. A Maros hordalékkúp esetében a közölt érték a folyamatban lévő vizsgálatok alapján lényegesen módosulhat (korábbi VITUKI szakvélemények 80 ezer m^3/d körüli kitermelhető készletet becsületek egy nagyobb, a hordalékkúp földtani kiterjedését figyelembe vevő, 1600 km^2 területre). Az ezer m^3/d -nél nagyobb engedélyezett termelésű, üzemelő vízkivételeket a 2. ábra mutatja be. A kitermelhető vízkészletek meghatározásánál a mértékadó biztonsággal számított beszivárgást a külföldről érkező készletekkel növelve és környezetvédelmi, valamint biztonsági okokból 0,4 millió m^3/d értékkel csökkentve kapott mennyiségek még további pontosításra szorulnak, de tájékoztatásul szolgálhatnak. Az 1. táblázatból látható, hogy az Alföldön engedélyezett talaj- és rétegvíz-termelés lényegében a kitermelhető készletekkel egyenlő, de a kép az Alföldön belül változó. Az É-Alföldön a túligénybevétel csak lokális: a Mátra-Bükk lignitbányászat területén statikus készletfogyasztás történik a víztelenítés érdekében. A Duna-Tisza közén az engedélyezett igénybevétel a kitermelhetőség határán van, a tényleges kitermelés ennél kisebb, de az illegális vízkivételekkel növelve ez az érték is a határt közelíti.

A nagy folyókat kísérő durvaszemű üledékre telepített, a folyók szűrt vizét hasznosító ún. partiszűrővíz vízkészletek csak az Alföld peremén, elsősorban a Duna mentén állnak rendelkezésre. Lényegében az Alföldhöz tartozó két nagy dunai sziget – a szentendrei és a csepeli – mintegy 1 millió m^3/d kapacitású vízbázisa látja el

2. ábra. Az alföldi régiók üzemelő, ezer m³/napnál nagyobb engedélyezett termelésű vízbázisai



Budapest lakosságát, de az ettől D-re eső Duna-szakaszon még több távlati vízbázist is nyilvántartanak (0,8 millió m³/d). A Sajó és a Hernád, valamint a Felső- és a Közép-Tisza mentén is vannak partiszűrészű távlati vízbázisok (0,3 millió m³/d), de a tiszamentiek partiszűrészű utánpótlódási lehetőségeit még nem bizonyították egyértelműen. Látható, hogy az Alföld peremén a szűkös rétegvízkészletekkel szemben jelentős partiszűrészű víztartalékok vannak, de ezek igénybevétele, illetve az itt termelendő víznek a fogyasztás helyére történő szállítása rendkívül költséges.

5. VÍZSZINT- ÉS NYOMÁSVÁLTOZÁSOK, A FELSZÍN ALATTI VÍZHÁZTARTÁS EGYENSÚLYA

A felszín alatti vízkészletek igénybevétele az Alföldön – főleg az 1980-as években – sok területen elérte vagy meg is haladta az utánpótlódás mértékét, miközben ez az utóbbi két évtizedben a csapadékhiány következtében jelentősen csökkent. A

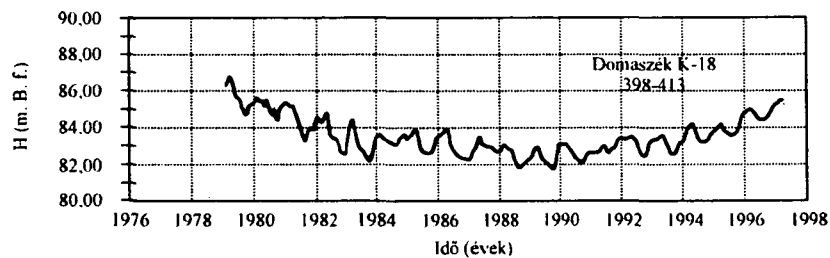
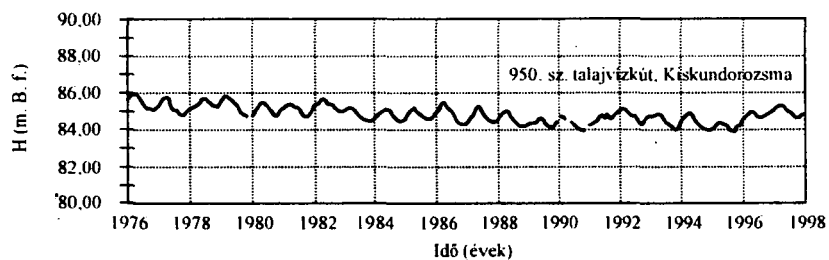
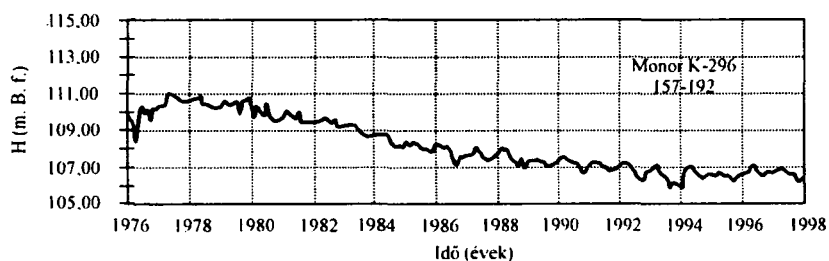
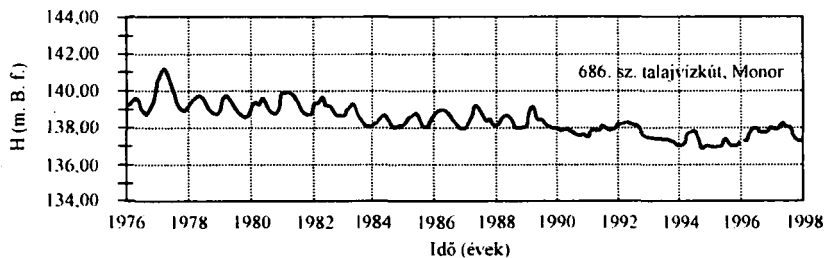
csökkenés mértéke a rétegvizek utánpótlódását biztosító talajvízbe történő eredő beszivárgás – a telítetlen zónába belépő leszivárgás és az evapotranspiráció különbsége – esetében az 50%-ot is meghaladhatta. A talajvízből történő leszivárgás a mélyebb rétegekbe ugyanakkor változatlan, sőt egyes helyeken még növekedett is. A mélyfekvésű területeken a mélyebb rétegből történő feláramlás gyakorlatilag megszűnt, ezt a vízmennyiséget kitermelik. A felszín alatti vízforgalom változásait a talaj- és a mélyebb víztartó rétegek vízszint-, illetve nyomásváltozásainak egymáshoz viszonyított alakulása szabja meg.

A regionális depresszió növekedésének mértéke a talajvíztartó hidegvizes képződményekben 0,1-0,3 m/év volt az 1970-es, 1980-as években, de a süllyedés trendje az 1990-es évek elején a lecsökkent víztermelés következtében mérséklődött, vagy megszűnt (3. ábra). A legnagyobb – néhányszor 10 m vízoszlop mértékű – depressziók a koncentrált vízkivételek környékén (pl. Kecskemét, Debrecen, Mátra-Bükkalja), valamint a zártabb jellegű, mélyebb rétegekben alakultak ki. Ez utóbbiakban az évi nyomáscsökkenés mértéke is megközelítette az 1 m/év-et – vízoszlopban kifejezve.

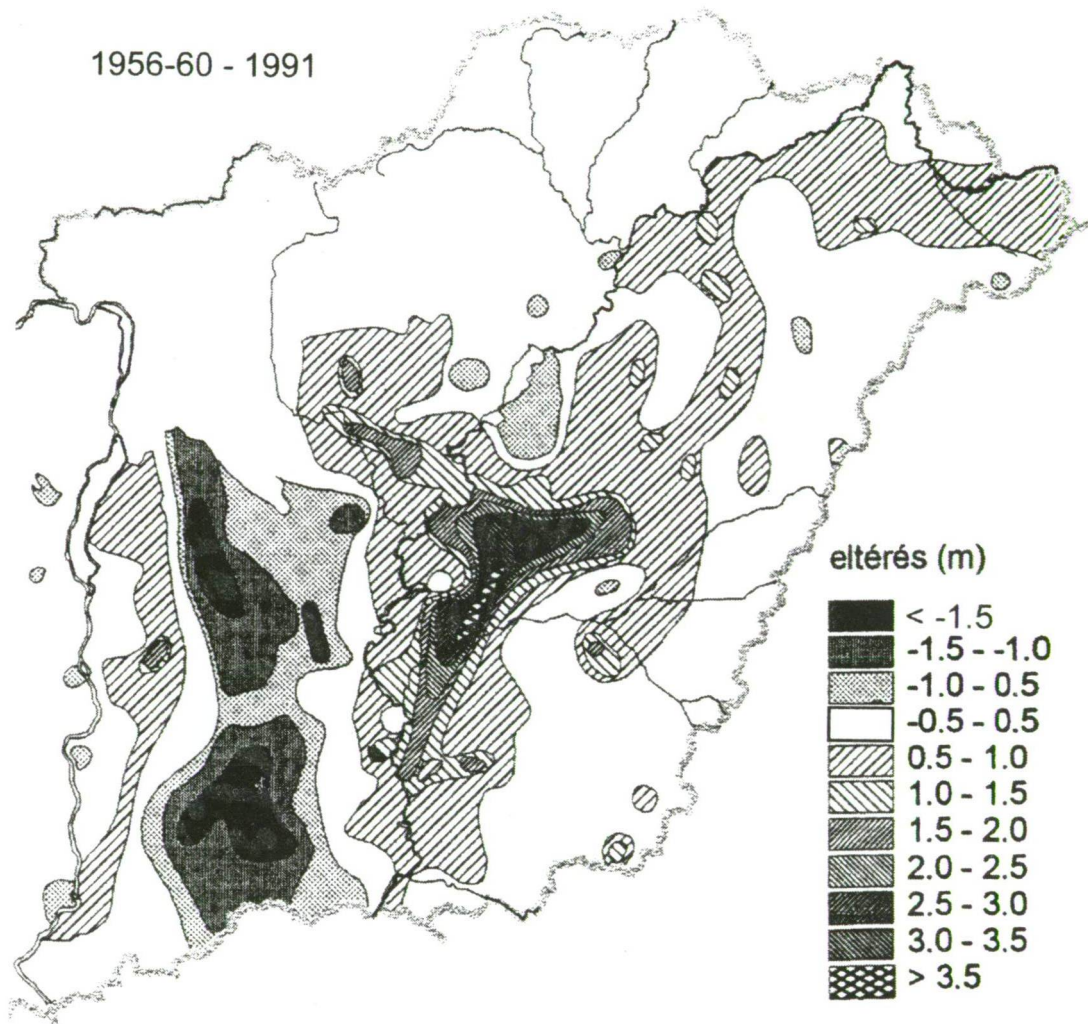
A felszín alatti víztermelés mennyiségi korlátját az Alföldön elsősorban a talajvízszint tartós süllyedésének megakadályozása jelenti. Ez azzal biztosítható, hogy – hosszabb idő átlagában – a talajvízből a rétegvizekbe történő átszivárgás, ami közelítőleg megegyezik a rétegvíztermeléssel, nem lépheti túl a talajvíztartó maximális utánpótlódását. Ez utóbbi a felszíni lefolyással csökkentett csapadék és a szükséges területi párolgás – ami magába foglalja a növényzet vízigényét – különbségeként számítható. A növényzet vízigénye többször 100 mm/év, miközben a felszín alatti vízkészletek utánpótlódásának fajlagos értéke néhányszor 10 mm/év nagyságrendű. Ez azt is jelenti, hogy a növényzet vízellátására a talajvíztartóból történő mélybeszivárgás csökkenése, illetve a mélyebb rétegekből történő felszivárgás – néhány természetvédelmi szempontból kiemelt terület kivételével – érdemben nem jöhet szóba. A feladat a vízháztartási egyensúly fenntartása. Ha ez átmenetileg megbomlik, a talajvíztartó tárolási kapacitása évekig elegendő a hiányzó készletek pótlására, természetesen a hozzátartozó talajvízszint-változással kísérve. Ha ez összesítve 0,5–1,0 m-nél nem nagyobb, akkor regionális környezeti problémák várhatóan nem lépnek fel.

A talajvízszint változásait különböző időszakokra vonatkozóan vizsgálva más-más képet kapunk (4a-b. ábrák). Az 1956-60-as állapothoz képest a Duna–Tisza közti süllyedés tűnik ki, amely egyes helyeken meghaladta a 3 m-t. Oka legnagyobb részt a csapadékhiány volt, de ezen kívül szerepet játszott a talajvízből és a mélyebb rétegekből történő kitermelés, az erdősítés, kisebb részben a vízrendezés, stb. is (Pálfi I. 1990). A legnagyobb süllyedések a legmagasabb területeken jelentkeztek. Ha az ilyen területeken sok száraz év követi egymást, akkor egy tartós leürülési folyamat indul meg akkor is, ha a mélyebb rétegekből nem történik víztermelés. Az egyensúly ilyen esetben csak többször 10 m-es vízszintsüllyedések után áll be tartós csapadékhiány esetén, míg a mélyebb fekvésű területeken az új egyensúly 1–2 m talajvízszint süllyedés után már beállhat ebben az esetben is.

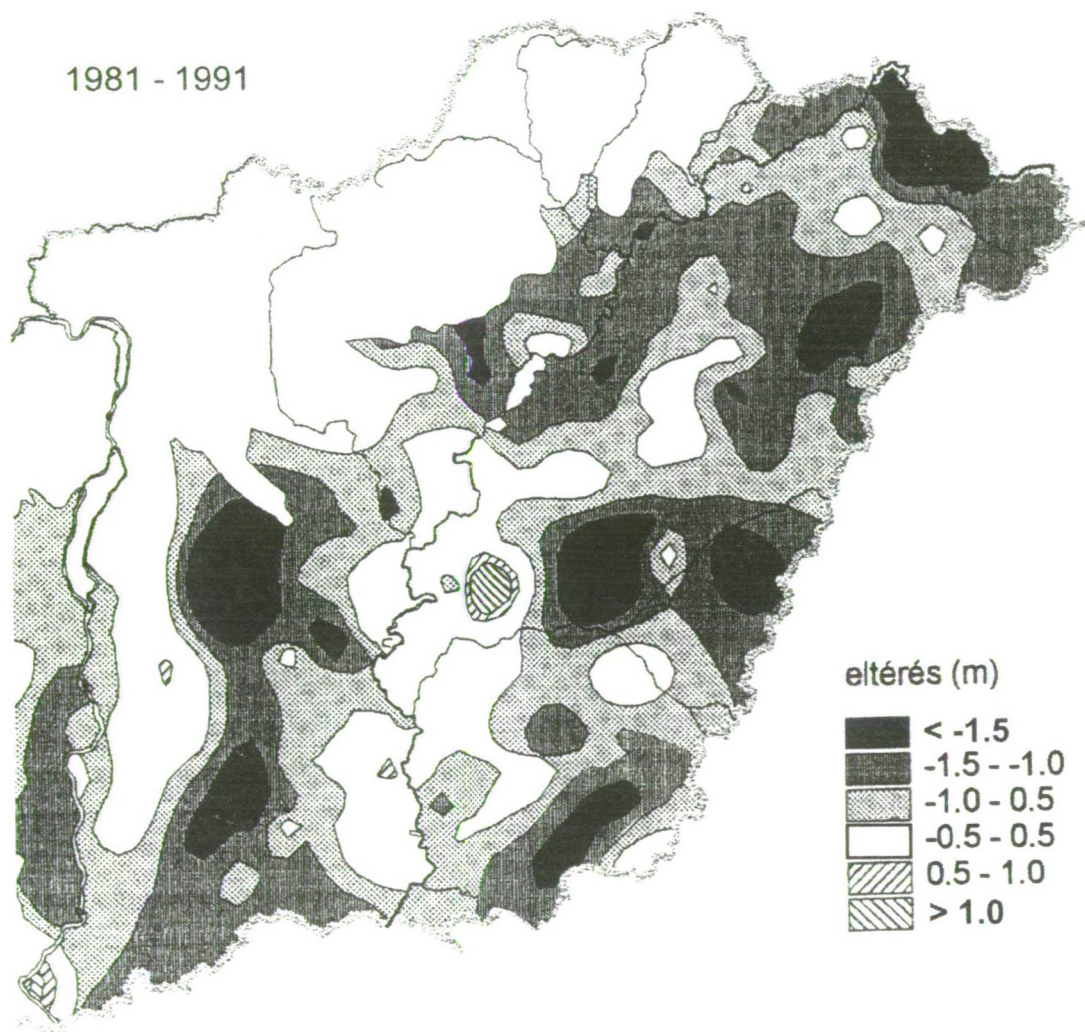
3. ábra. A talaj- és rétegvízszintek alakulása az Alföldön
 (A kút megnevezése, kataszteri száma alatt a megnyitott szakasz mélysége szerepel m-ben)



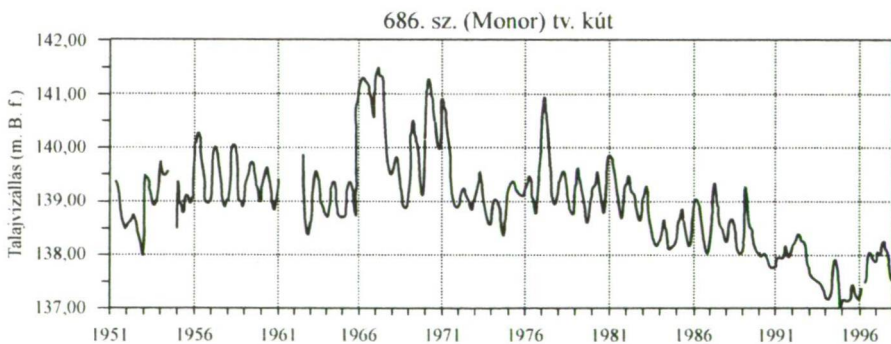
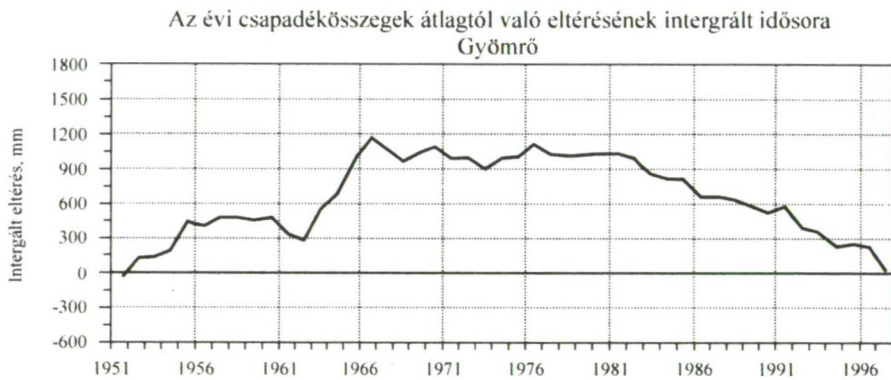
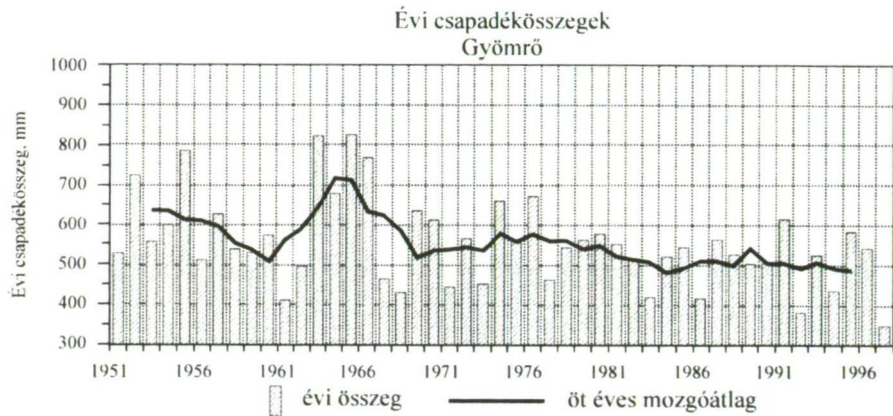
4.a ábra. A talajvízszint változása az Alföldön 1956-1960–1991 között



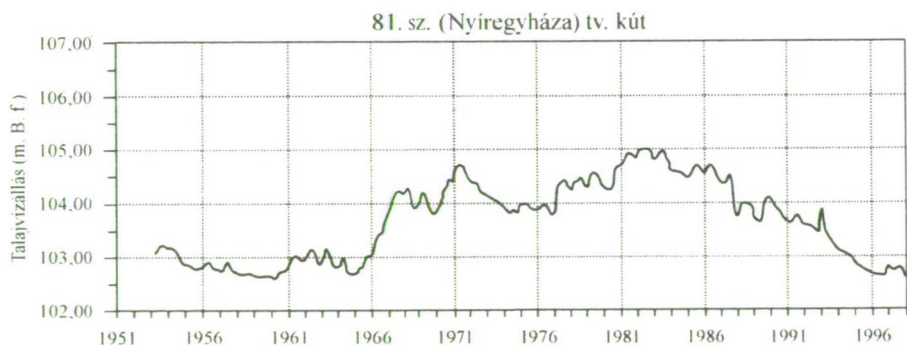
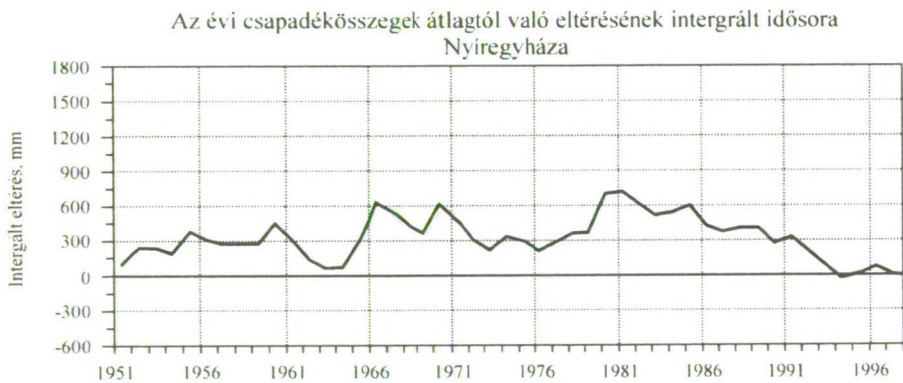
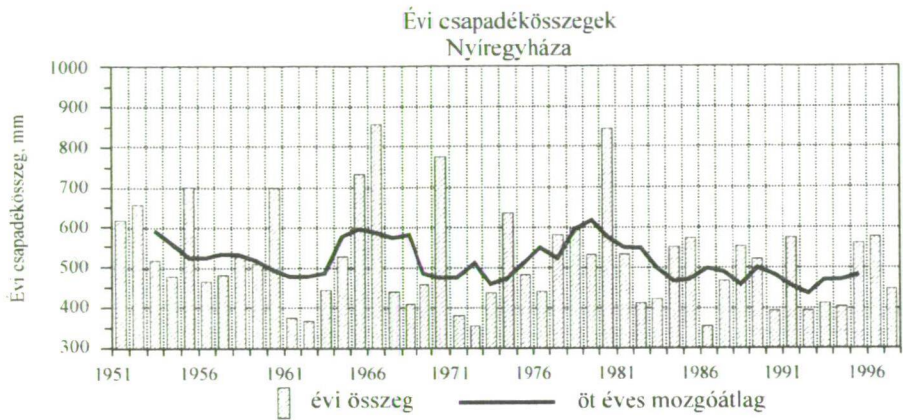
4.b ábra. A talajvízszint változása az Alföldön 1981-1991 között



5a. ábra. Példa a csapadék és a talajvízjárás kapcsolatára.



5b. ábra. Példa a csapadék és a talajvízjárás kapcsolatára.



A talajvízszint süllyedéseket az Alföldön a 80-as évtizedre vonatkozóan vizsgálva a Duna – Tisza köze már nem tűnik ki egyedüli területként (4b. ábra).

A talajvízszint változásokban döntő szerepe van a csapadék alakulásának. Ha ennek a sokéves átlaghoz viszonyított többletét, ill. hiányát évenként halmozzuk, a kapott idősor és a talajvízszint változás trendje között összefüggés ismerhető fel. Az Alföld Ny-i részén az 1960-as évek közepéig, a K-i részeken az 1970-es évek végéig tartott a csapadék-, illetve beszivárgási-többlet felhalmozódása és a talajvízszint-emelkedés. Az 1980-as évekre mindenütt süllyedés jellemző a 90-es évek elejéig (5a-b. ábrák).

6. ÖSSZEFOGLALÓ MEGÁLLAPÍTÁSOK

Az alföldi medence pliocén-pleisztocén homokos, agyagos üledéke az ország legnagyobb felszín alatti ivó- és hévízkészletét rejtí magában. Igénybevételét a csapadékviszonyok által is befolyásolt talajvízháztartás egyensúlyának megőrzése és vízminőségi problémák is korlátozzák, de a jelenlegi – összességében a kitermelhető értékhez közelálló – vízkivétel még sokáig meghatározó szerepet fog játszani az Alföld vízellátásában. A sérülékenyebb vízáadó képződményeket a felszíni szennyeződésektől védeni szükséges.

IRODALOM

- BAGI M.–DEÁK J. 1998: A felszín alatti vizek és források vízminőségének 1997. évi állapotát bemutató értékelés. VITUKI jelentés (Központi vízrajzi feladatok I. 1998. 4. rész).
- BOGACKI, W.–LIEBE P.–DAVIDESZ K. 1994: The thermal water resources modell of Hungary Proc. Int. UNESCO Symposium "Water Resources Planning in a Changing World" Karlsruhe, 1994. június.
- DEÁK J.–ERDÉLYI M. –LIEBE P. 1989 Groundwater flow systems of the Great Hungarian Plain, Proc. Of the XXVIIIth Geological Congress, Washington.
- LIEBE P. 1994-1998: Magyarország vízkészleteinek állapotértékelése. 1-5. kötetek. VITUKI
- LIEBE P. 1998: A hasznosítható felszín alatti vízkészletek meghatározása. (A kitermelhető felszíni és felszín alatti vízkészletek meghatározása), VITUKI jelentés, Kézirat.
- PÁLFAI I. (szerk.) 1990: A Duna-Tisza közí hátság vízgazdálkodása. MTESz Csongrád Megyei Szervezetének munkacsoportja, Szeged.
- STUTE, M. – DEÁK J. 1989: Environmental isotope study (14C, 13C, 18O, D, noble gasses) on deep groundwater circulation systems in Hungary with reference to paleoclimate Radiocarbon, Vol. 31. No.3.

A TISZA ÉS MELLÉKFOLYÓINAK VÍZMINŐSÉGE

*Dr. Bancsi István**

1. BEVEZETŐ

A kötet célkitűzéséből adódóan a Tisza és mellékfolyóinak csak az alföldi szakaszaival, e szakaszok vízminőségével foglalkozom. Nevezetesen a Tisza Tokaj alatti szakaszára – esetenként kitérve a Kiskörei tározóra is – a Sajó torkolatára, az Eger patakra, a Laskó patakra, a Zagyvára, a Körösökre (lényegében a Hármaskörösre) és a Marosra vonatkozó vízminőségi vizsgálatok eredményeit mutatom be. Folyóvizekről lévén szó – hasonlóképpen, mint a vízjárásuk – vízminőségük is változik. A vízminőség-változás egyik lehetséges értékelési módja a hosszú periódusú változások nyomon követése és az ok-okozati összefüggések feltárása. Ismerve az elmúlt évtizedek politikai-gazdasági változásait, a Tisza vízgyűjtője sem maradt érintetlenül. Ezek taglalására – úgy gondolom – nem szükséges részleteiben kitérni, folyóink jelenlegi állapota jelzi az elmúlt évek történéseit (pl. az ipari termelés visszaesésével csökkent a kibocsátott szennyezőanyag mennyisége). Összességében és általánosan megállapítható, hogy folyóink szennyezettségi szintje az utóbbi években az 1972 körüli években tapasztaltakhoz lett hasonló.

A vízminőségi viszonyok bemutatását az 1990-es évek második felének vizsgálati eredményei alapján teszem meg. Ez egy száraz periódus végén és egy másfél éves áradásos időszakban mért adatok feldolgozását jelenti. A különböző vízminőségi komponensek legkisebb és legnagyobb értékeiben kimutatható feltűnően nagy eltérések egyrészt a vízjárás természetes változásának, másrészt az emberi hatásoknak (vízkivétel, szennyvíz-bevezetés, duzzasztás, stb.) következményei. Mindkét tényező a vízminőséget jelentősen befolyásolja. A jelenségek közötti összefüggésekre az adott konkrét esetben utalni fogok. A vízminőségi állapotok bemutatásánál, – az esetek többségében – igyekszem elkerülni a szabványokban rögzített vízminőségi kategóriák használatát.

2. A TISZA VÍZMINŐSÉGE

A Tisza vízminőségi jellemzőinek bemutatását a folyó Tokaj – Tiszalök – Kisköre – Szolnok – Csongrád – Szeged szakaszára jellemző néhány fontosnak tartott ismeret fellelevenítése után teszem meg. Bizva abban, hogy a közlésre kerülő vízminőségi adatok, jelenségek a folyóra jellemző körülmények tükrében helyes értelmezést nyernek.

A Tisza vízjárását Tokaj térségében – kisvízi és középvízi tartományban – a Tiszalöki Vízlépcső szabályozza. A Tiszalök és Kisköre közötti folyószakasz ugyancsak duzzasztott, ezen belül a Kiskörei Vízlépcső felvizen mintegy 35 km hosszú, 127 km² területű víztározó (Tisza-tó) van. A víztározón a vegetációs periódusban a 89,25 mAf. körüli duzzasztási szintet lehet tartani, viszont ősztől koratavaszig alacsony a

* Dr. Bancsi István biológus, osztályvezető, Közép-Tisza vidéki Vízügyi Igazgatóság, Szolnok.

vízszint. Mindezt befolyásolja még az öblítőcsatornák üzemrendje és nyilvánvalóan a levonuló árhullámok is. A Tisza Kiskörétől Csongrádig nincs duzzasztás alatt. A jugoszláv területen lévő Törökbecsei Vízlépcső hatása Csongrádig érzékelhető, s ez az Alsó-Tisza vízminőségi állapotát észrevehetően befolyásolja.

A Tisza vízminőségét alakító lényeges hatások ismeretében a vízminőségi változásokat bizonyos határok között – úgy tűnik – tudomásul kell vennünk, akkor is, ha az számunkra nem minden esetben kedvező.

2.1 Fizikai jellemzők

A Tisza alföldi szakasza az átlátszósági viszonyokat és a lebegtetett hordalék-tartalmat tekintve nagyon szélsőséges. Az átlátszóság az áradáskor tapasztalható néhány cm-től a tartós kisvízi időszakra jellemző 60 cm-ig terjed, ami közepes fényellátottságú víznek felel meg. A felszíni vízhőmérséklet 4°C és 28,8°C között változik. Az évszakokra vonatkozó átlagértékek: tavasszal 10°C körül, nyáron 21–23°C, ősszel 12–14°C.

Az összes lebegőanyag tartalom nagyon tág határok között, 3-tól 1200 mg/l-ig változik. Az igazán nagy értékek az árhullámok felszálló ágaiban mérhetők, főleg akkor ha a Szamos áradása hevesebb, mint a Tiszáé.

2.2. Kémiai jellemzők

Az összes oldott anyag tartalomra alacsony értékek, 130 – 350 mg/l jellemzők. A sokéves adatokat összevetve sem került elő olyan érték, ami problémát okozott volna. A Tisza vize közepesen változó sótartalmú, alacsony vezetőképességű. Víz típusa jellemzően Ca-HCO₃, nagyon rövid időszakokban ettől eltérő víztípus is előfordulhat.

Az oldott-oxigén ellátottságra általában 70% feletti oxigéntelítettség jellemző, de szélsőségesen alacsony (26%) és igen nagy érték (128%) is előfordul. Az oldott oxigéntartalmat negatívan befolyásoló, a biológiailag lebontható szervesanyagok mennyiségét jelző BOI₅ értékek összességében kedvezően alacsonynak tekinthetők. Hasonlóan értékelhető a savas kálium-permanganáttal mért kémiai oxigénigény is (KO_{le}p: 2,2–15 mg/l). A folyó vízének oxigénigényét egyebek mellett a fotoszintézis során keletkező oldott oxigén ugyancsak jelentősen alakítja. Emiatt a víz klorofill-a tartalmának ismerete szükséges a folyó állapotának megítéléséhez. A Tiszában az a-klorofill mennyisége igen tág határok (2–200 mg/m³) között változik, de általában alacsony: 10–20 mg/m³.

A Tisza növényi tápanyag-ellátottságát a nitrogén- és foszforformák tanulmányozása alapján értékelhetjük. Mindkét fontos tápelemből bőségesen van a folyóban. Az árhullámok jellegétől, az évszaktól és egyéb körülményektől függően ezen trofogén elemek koncentrációja is tág intervallumban változik (pl. az ortofoszfát-P mennyisége 1995-ben 16–85 µg/l között volt).

A nagyobb koncentrációban előforduló fémek, mint pl. a vas és a mangán, rendszeresen jelen vannak a Tisza vizében. A vízgyűjtő jellegéből adódóan koncentrációjuk elég gyakran meghaladja a 0,5 mg/l-t.

A toxikus nehézfémek közül az ólomra, cinkre, nikkelre, kadmiumra, rézre, krómra nézve vannak adatok. Egységes képet meglehetősen nehéz kialakítani, mert koncentrációjuk – szerencsére alacsony tartományban – térben és időben egyaránt erősen ingadozik. A Tisza vizének nehézfém-tartalma a vízgyűjtő terület geokémiai sajátosságaival általában összhangban van. A higany nem igazán viselkedik így, ugyanis ez a fém alkalmanként a Tisza egy-egy hosszabb szakaszán is következetesen a tűrhetőnél nagyobb koncentrációban mérhető.

2.3. Mikrobiológiai jellemzők

A vizekben lévő szervesanyagok ásványosítása és visszajuttatása a vízi anyagforgalomba mikrobiológiai lebomlás útján történik. Ebben fontos szerepet játszanak a baktériumok. Jelenlétük és aktivitásuk nyomon követése lehetőséget ad az adott víztér anyagforgalmának és higiénés állapotának megítélésére.

A 22°C-on telepet képző különféle mikroorganizmusok összes mennyisége a szervesanyag bontásának intenzitására utal. A Tisza középső és alsó szakaszán ezt a folyamatot rendben lévőnek lehet tekinteni. A 37°C-on növekvő mikroorganizmusok fakultatív fekáli indikátorok, amelyek a vízben kevésbé életképesek, elsősorban emberek, vagy melegvérű állatok révén kerülhetnek a folyókba. Ez a vizsgálati csoport Szolnokig kedvező képet mutat, Szolnok és Tiszaug között azonban szennyezett a folyó. Ezt a szennyezettséget – a jelzett szakaszra nézve – különösen jól jelzik a coliform és fekáli coliform, valamint a fekáli streptococcus baktériumok, amelyek fakultatív, ill. obligát fekáli indikátorok. A Szolnok – Tiszaug közötti szakasz szennyezettsége egyértelműen a szolnoki szennyvízbevezetések következménye.

A clostridium típusú fakultatív fekáli indikátor baktériumok anaerob spórás mikroorganizmusok. Jellemzőjük, hogy spóráik a vízben hosszú ideig életben maradnak, és mivel eliminációjuk igen lassú, régebbi keletű, illetve szakaszos szerves szennyezésre utalnak. A Tiszából ez az élőlénycsoport kisebb-nagyobb mennyiségben mindig kimutatható, előfordulásuk jelentősen lerontja a folyó vízminőségét.

2.4. Fitoplankton

A Tisza középső szakaszánál – beleértve a Kiskörei Vízlépcsővel duzzasztott folyószakaszt is – mintegy 700-ra tehető az algataxonok száma. A duzzasztás és a tározás különösen a nyári időszakban van jelentős hatással a folyó fitoplanktonjára. A nyári kisvízes időszakban a kiüledett Tisza-víz átlátszósága növekszik és a bőséges tápanyagkészleten gazdag fitoplanktonállomány fejlődik. A fajszám növekedése az élőhely nagyobb változatosságának következménye. A Tisza középső szakaszán jellemző fajok elsősorban a Bacillariophyceae osztály Centrales rendjéből kerülnek ki, legnagyobb egyedszámmal a Cyclotella meneghiniana. A Pennales rendből több Nitzschia, Navicula és Fragilaria faj jellemző, melyek közül a Nitzschia acicularis-t térben és időben egyaránt konstansnak tekinthetjük. A Nitzschia palea elsősorban a nyári fitoplankton aspektusban konstans, s ekkor jellemzőek a Tiszára a Trachelomonas fajok, leginkább a Trachelomonas volvocina, ugyancsak jellemző a Chryso-

coccus fajok előfordulása nagyobb egyedszámban és állandó jelleggel. Így a nyári időszakban a *Chrysococcus rufescens* a konstans faj. A *Cryptomonas* és *Rodomonas* fajok tömegesebb előfordulása a Tiszában ugyancsak az utóbbi évek jelensége. A nyári meleg, fénydús időszak jellemző algái a zöld-algák, melyek közül állandóan jelen van a *Monoraphidium contortum*, a *Didymocistis planctonica*, az *Oocystis borgei*, az *Anchistrodesmus angustus*, és igen gyakoriak a *Scenedesmus* fajok (*Scenedesmus acuminatus*, *Scenedesmus intermedius*, *Scenedesmus quadricauda*) is.

2.5. Zooplankton

A zooplankton gyűjtőnéven az 50 μ lyukbőségű hálón fennmaradó, apró, planktonikus életmódot folytató, vagy a planktonba „vendégként” bekerült állatkákat foglaljuk össze. Gyakorlatilag a kerekessérgek és kiskrkok tartoznak ebbe a körbe. A Tisza zooplankton vizsgálatai során eddig kb. 150 kerekessérég taxon, több mint 40 ágascsapú rák és 20-nál több evezőlábú rák került elő. Ezekben az élőlény-csoportokban az egy-egy élőhelyen előforduló ilyen nagy fajszám, az általában meglévő nagy diverzitást és az alkalomszerűen visszatérő zavarást feltételezi. A Tisza alföldi szakaszán ezek a körülmények gyakran kialakulnak. Ennek következtében a Tisza zooplanktonja a vízjárás szeszélyes változása miatt egy-egy éven belül nagyon változékony. Árhullámok levonulása időszakában a Kiskörei Vízlépcső fölötti és alatti szakaszon egyaránt jellegzetes folyóvízi plankton található, amire a kis faj- és egyedszám jellemző. Ilyenkor mindössze néhány faj (*Brachionus angularis*, *Br. urceolaris*, *Synchaeta oblonga*, nauplius, copepodit) kis számú egyede fordul elő. Az egymást követő áradásos időszakokban végzett vizsgálatok során sem a fajösszetételben, sem az egyedszámban nem következett be olyan változás, ami tendenciózus eltérést hozott volna.

A duzzasztások tartósságától és az évszaktól (vízhőmérséklettől) nagymértékben meghatározottan az elmúlt években egy, a fajösszetételt tekintve változatos, a fajok fenológiai ritmusából adódóan fajoként eltérő népségű, de összességében általában nagy egyedsűrűségű zooplankton állomány fejlődött ki. Az előforduló fajok többsége kozmopolita, mezotróf-eutróf, amelyek az álló- és a lassan folyó vizekben rendszerint megtalálhatók. A tavaszi és az őszi hónapokban nagyobb számban a *Synchaeta oblonga*, *S. pectinata*, *Polyarthra vulgaris* és valamivel kevesebb számban a *Keratella* spp. fordul elő. A nyári időszakban a duzzasztott Tisza-szakasz zooplankton képe úgy fajösszetétel, mint egyedsűrűség tekintetében nagyon hasonlít a tározó nagy összefüggő vízterei állóvízi jellegűnek tekinthető planktonjához. Ez az állapot az egész Kisköre alatti szakaszra jellemző, azzal a jól érzékelhető különbséggel, hogy míg a fajösszetétel – néhány hiány mellett – azonos, az egyedszám jóval kisebb. A vizsgált Tisza-szakaszon a nyári Cladocera fauna időszakosan gazdagabbnak bizonyult, mint a kiskörei duzzasztás megkezdése előtt volt. A Rotatoria és Copepoda plankton az egymást követő években gyakorlatilag nem változott a Tisza ezen szakaszán.

3. A TISZA MELLÉKFOLYÓI

A Tisza alföldi szakaszán betorkolló mellékfolyók vízminősége nagyon érzékenyen követi a vízgyűjtőjükre hulló csapadék árhullámot kiváltó hatásait. Ez nyilvánul a csapadék hígító hatásának mérhető tendenciáiban, de ugyanakkor a szennyeződések hatásai is érzékelhetők. A mellékfolyókhoz viszonyítva a Tisza vízhozama mindig lényegesen nagyobb volt az elmúlt években. A mindennapi árnyokat eseti állapot elemzésekkel lehetne értelmezni. A tapasztalatok szerint a mellékfolyók vízhozama kisvízi időszakban mindössze 5–10%-a a Tisza vízhozamának. Természetesen ettől számottevő eltérések adódtak már, mint például a Bodrog áradása idején a közelmúltban. Mindezekből következően a Tisza alföldi szakaszának vízminőségét a mellékfolyók általában csak csekély mértékben befolyásolják.

A Sajó Tiszaújváros fölött néhány kilométerrel torkollik a Tiszába. Vízminősége különösen az 1980-as éveket megelőző időszakban minden tekintetben katasztrofális volt. Az utóbbi évek számos változást hoztak a folyó vizének minőségében. Az oxigén jelenléte, a halak és más magasabb szervezettségű élőlények visszatérése a folyóba mindenképp azt jelzi, hogy a Sajó ismét az élő vízfolyások közé került. A víz vezetőképessége 300 és 1100 $\mu\text{S}/\text{cm}$ között változik, az oxigéntelítettség 28–190% közötti. A folyó vize általában nagyon gazdag tápanyagokban (pl. az összes N 2,8 – 9,7 mg/l, az összes P 0,13–0,67 mg/l). Ezzel együtt a fitoplankton produkció ugyan csak szélsőséges, a klorofill-tartalom 0–150 mg/m^3 közöttinek adódott.

Az Eger patak a Kiskörei tározóba torkollik, a hajdani Rima patak napjainkra szabályozott nyomvonalán. Az Eger patak az egyik legszennyezettebb mellékvízfolyása a Tiszának. Vízhozamához képest nagy kiterjedésű vízgyűjtőjéből következik, hogy a térség valamennyi szerves, biológiai úton hasznosítható tápanyagát a Kiskörei tározóba vezeti, nem közvetlenül a Tiszába. A patak szennyezettsége Eger városának szennyvízeiből, szarvasmarha-telepekről és egyéb állattartó telepekről, továbbá kisebb településekről származik. Az Eger patak vizének oldott ásványi anyagtartalma összességében nem túlzottan nagy (370–840 mg/l), de a szálított növényi tápanyagok és a könnyen lebontható szerves anyagok jelentősen terhelik a Kiskörei tározót és ezen keresztül a Tiszát. A koncentráció viszonyait tekintve ez például az ammónium-ion és az összes foszfor esetében azt jelenti, hogy tízszer nagyobb az említett vegyületek koncentrációja az Eger patakban, mint a Tiszában. Ez a terhelés elsősorban a Kiskörei tározóban, a patak torkolatvidékén jelentős hatású. A patak vízgyűjtőjének jellegéből adódóan a bakteriális szennyezettség, a rendszeres alga tömegprodukció és a kiszámíthatatlan zooplankton egyedsűrűség számtalan vízminőségi bizonytalanságot hordoz magában.

A Laskó patakot a legnagyobb szennyeződés Füzesabony térségében éri, aminek hatása a Tiszáig mérhető. Legnagyobb a kialakult nitrát koncentráció tekinthető, ami átlagosan 20 mg/l, de maximumként 85 mg/l-es érték is adódott. Ugyancsak jelentős az oldott ortofoszfát tartalom is, de ez kisebb, mint amit az Eger patakban mértünk. A klorofill-tartalom általában megfelelően alacsony, alkalmanként azonban 100 mg/m^3 koncent-

rációt találtunk. A patak élővilága a tározóhoz közeli szakaszon állóvízi jellegű, itt a felső szakaszon kapott szennyezés valamennyi nyomát magán viseli.

A Zagyva oldott ásványi anyag tartalma kétszer – négyszer nagyobb mint a Tisza szolnoki szelvényére jellemző érték. Vize alapvetően Ca-HCO_3 -típusú. Összes nitrogén tartalma a Tiszára jellemzőekhez hasonló. Összes foszfor tartalma viszont háromszor – ötször nagyobb a Tiszáénál. Ugyancsak jelentős a Zagyva nátrium és kálium tartalma, valamint a szulfát koncentrációja. A vízfolyás jellegéből adódóan a bevonatlakó algák száma a planktonban jelentős. Ez a víz klorofill-a tartalmának 5 – 30 mg/m^3 -es szinten maradását jelenti. Ezek a bevonatlakó algák – zömben kovamoszatok – a Tiszában is hosszú szakaszon kimutathatók.

Az Alföld vízellátása és környezeti állapota szempontjából mindhárom Körös-ág nagyon nagy jelentőségű. Vízjárásuk szeszélyes, vízminőségük tág határok között változik. A Fehér-Körös, a Fekete-Körös és a Sebes-Körös vizét a Hármaskörös vezeti a Tiszába. A szabályozások, a duzzasztások valamelyest mérsékeltek a szélsőségeket, de napjainkban is jól mérhető vízminőségi különbséget eredményez a Hármaskörösben az, ha valamelyik Körös-ág vízjárása hosszabb-rövidebb időre megváltozik.

A mellékfolyók közül a Hármaskörös fizikai-kémiai vízminősége hasonlít leginkább a Tiszáéhoz. Vize Ca-HCO_3 -típusú, 180-300 mg/l oldottanyag tartalmú. Élővilágának különlegességei a vizigombák, a páncélos ostoros moszatok, és főként a Hortobágy - Berettyó vízgyűjtőn felnövő, békalencse és hínár, lesodródik a Tisza felé, és a Körös-torok alatti duzzasztott folyószakaszon ami időnként kellemetlen látvány nyújt, a folyó élővilágában kedvezőtlen változásokat okoz, és problémát jelent a vízhasznosítás során.

A Maros szélsőséges vízjárású folyó, amit a vízminőségi komponensek változásai is követnek. A Maros vízgyűjtőjének geológiai sajátágaiból adódóan egyedül ennek a folyónak a víztípusa tér el lényegesen a Tiszáétól. A Maros víztípusában a fő kation általában a nátrium, a fő anion pedig a hidrokarbonát mellett a klorid. A kationtípust tekintve előfordul még a Ca-Na és a Na-Ca változat is. Az összes oldott ásványi anyag mennyisége 200 és 900 mg/l között változik. Összességében szinte valamennyi alkotóelemre az ötszörös – tízszeres koncentráció tartományon belüli ingadozás jellemző. Az összes lebegőanyag tartalom, akárcsak a többi folyó esetében itt is nagy szélsőségek (6–1200 mg/l) között, 150–180-szoros értéktartományban ingadozik. A Maros élővilága a tiszai torkolat előtt változatos fajösszetételű, esetenként némelyik taxon tömegprodukciója figyelhető meg. A folyó szennyezettsége, különösen kisvízes időszakokban szembetűnő.

Az Alföld folyóinak vízminősége középvízi helyzetben összességében megfelelőnek ítéltető. Ez a megállapítás a kisvízes időszak felé haladva egyre kevésbé helytálló, mivel az allochton szennyeződések egyre tovább éreztetik hatásukat. Folyóink szennyezettsége olyan kémiai és biológiai folyamatokat indít el, amelyek a vízhasználatok korlátozásán kívül a folyó esztétikai értékét is csökkentik. Az alföldi folyószakaszok vízminőségének megőrzése, illetve javítása, valamennyi itt lakó ember jól felfogott érdeke, de egyben közérdek is, mert az élet alapfeltétele a tiszta víz.

4. UTOIRAT.

A Tiszát és mellékfolyóit – elsősorban a külföldi vízgyűjtőn – gyakran különböző típusú és erősségű, rendkívüli szennyezések érik. A hazai folyószakaszokra érkező szennyezőhullámok rövidebb-hosszabb időre jelentősen megváltoztatják a folyók vízének minőségét, és az élővilágra is drasztikus hatással vannak.

Egy ilyen rendkívüli eset volt 1990-ben, amikor a Szamoson keresztül nagy tömeg élő kovaalga (*Centrales* spp.) sodródott a Tiszába. A kovaalgák pusztulása és bakteriális bomlása súlyos oxigénhiányt okozott a Tisza Tiszalök fölötti szakaszán, aminek egyik jele volt, hogy a folyami rákok kimásztak a partra.

2000. január 31-én a Szamos romániai vízgyűjtőjén nagy töménységű (mintegy 400 mg/l cianid tartalmú) szennyvíz jutott a folyóba. A Szamos magyar határszelvényében (Csenger) a cianid-ion csúcskoncentrációja elérte a 32,6 mg/l-t. A Szamos torkolata alatti Tisza szakaszon, a jelentős hígulás ellenére a cianid koncentráció többszörösen túllépte a megengedett 0,1 mg/l határértéket (Szolnokonál 2,8 mg/l, Szegednél 1,5 mg/l volt). A mérgező anyaghullám levonulása egy-egy szelvényben 28-36 óráig tartott. A folyó élővilágában okozott, nagyságrendileg eddig minden előzőt meghaladó kár felmérése hosszabb időt vesz igénybe, a szennyezés hatásának teljes megszüntetéséhez valószínűleg nagyon hosszú időre lesz szükség.

IRODALOM

- ÁDÁMOSI M.–BANCSI I.–HAMAR J.–KATONA S.–B. TÓTH M.–VÉGVÁRI P. 1974: Duzzasztás hatása a Tisza vízminőségére a Kiskörei Vízlépcső térségében. Hidrológiai Közlöny 570-576.
- ÁDÁMOSI M.–VÉGVÁRI P.–BANCSI I.–HAMAR J.–B. TÓTH M.–FERENCZI M.–SZÍTÓ A: 1978. Limnological investigations in the longitudinal section of the river Tisza – TISCIA XIII. 99–140.
- BANCSI I. (szerk.) 1977: Adatok a Tisza környezeti ismeretéhez, különös tekintettel a Kiskörei vízlépcső térségére. KÖTIVÍZIG Kiskörei Laboratóriuma, Kisköre, VÍZDOK.
- BANCSI I. 1974: Adatok a Kiskörei-tározó biológiai vízminőségéhez: Rotatoria- és Crustacea tanulmányok. KÖTIVÍZIG Tanulmány (kézirat).
- BANCSI I. 1976: Zooplankton investigations in the dammed River Tisza reaches – TISCIA XI. 93 – 98.
- BERTA E. 1983: A Kiskörei-tározó víz- és üledékminőségi viszonyainak vizsgálata. VITUKI Témabeszámoló.
- DÉVAI GY. 1984: Az ökológiáról – ökológus szemmel. Acta Biol Debrecenina Suppl. Fasc I. 11–21.
- ESTÓK B. et al. 1978: Higiénés bakteriológiai vizsgálatok a Tiszán 1974–76 között. Hidrológiai Közlöny 12. 568 – 671.
- HAMAR J.–HERODEK S. 1977: A duzzasztott Tisza algáinak produkciója és biomaszája a Kiskörei vízlépcsőnél. In: Felföldy L.: Elsődleges termelés, 265–267.
- JUHÁSZ-NAGY P. 1986: Egy operatív ökológia hiánya, szükséglete és feladatai. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- MEGYERI J. 1961: Összehasonlító hidrofauisztikai vizsgálatok a Tisza holtágain. Szegedi Pedagógiai Főiskola Évkönyve 121–133.
- SZÍTÓ A. 1978: Benthos investigations in the Tisza stretch between Tiszafüred – Kisköre. TISCIA XIII. 97–98.
- B. TÓTH M.–HAMAR J. 1976: The part of water vegetation in eutrophication in an experimental area at the Kisköre River Barrage. TISCIA XI. 115 – 118.
- VÉGVÁRI P. 1977: Fizikai viszonyok. Vízkémiai viszonyok. In: Bancia I. (szerk.) Adatok a Tisza környezeti ismeretéhez. 14–39.
- ZSUGA K. 1981: Benthic Entomostraca fauna of the Tisza and its tributaries. TISCIA XVI. 183–190.

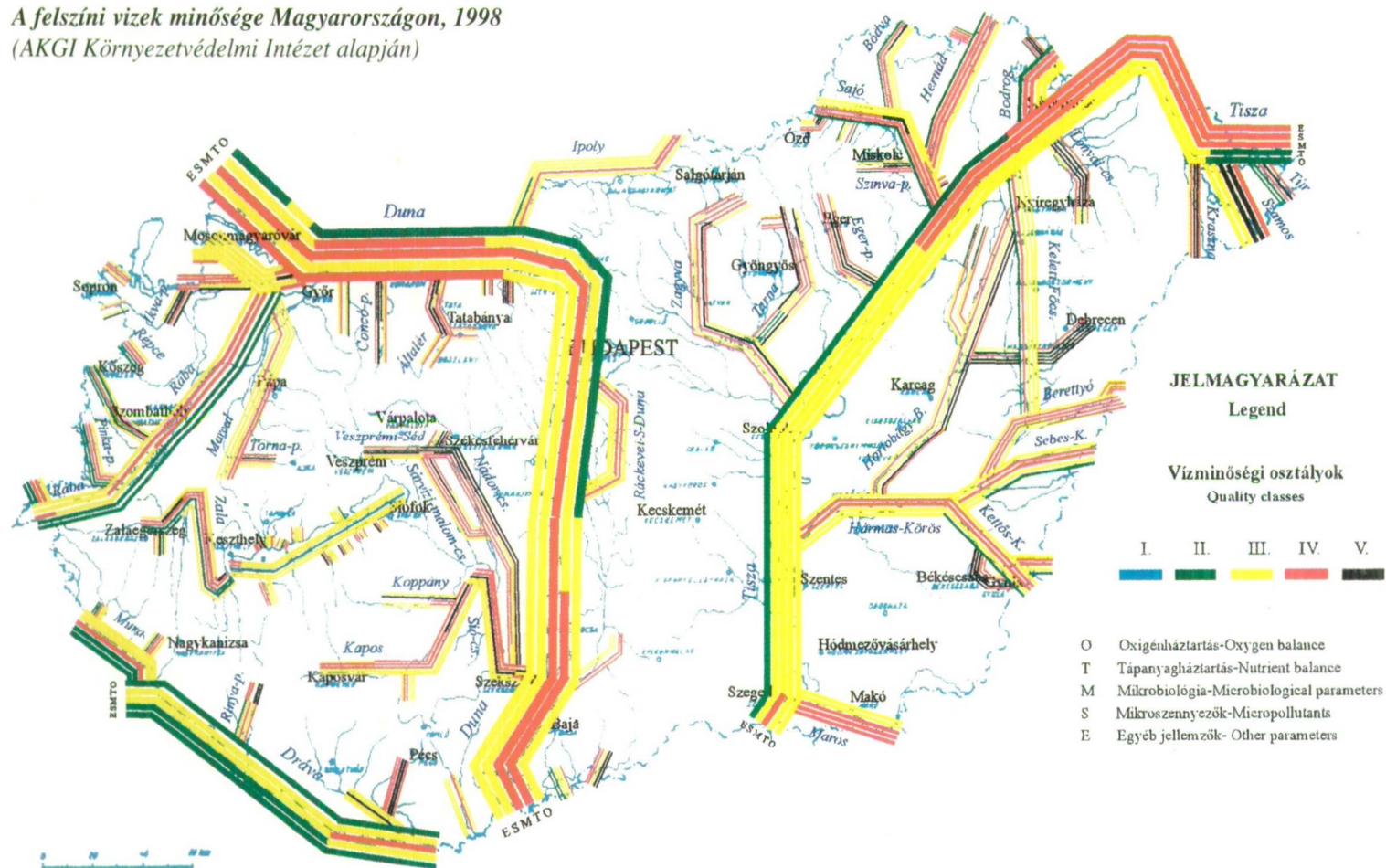


A Tiszapart az árvíz levonulása után (Tripolszky Imre felvétele)

A Tisza-tó 2000 nyarán (dr. Rakonczai János felvétele)



A felszíni vizek minősége Magyarországon, 1998
(AKGI Környezetvédelmi Intézet alapján)



AZ ALFÖLDI FOLYÓK HULLÁMTERÉNEK SZEREPE ÉS HASZNOSÍTÁSA

*Török Imre György**

1. BEVEZETÉS

A magyarországi töltésezett folyók hullámtereiének teljes területe hazánknak megközelítően 1,7%-a. A hullámtér a folyók ártereiének azon része, amely nincs mentesítve az árvízi elöntésektől. Az összes árter kb. 8%-át adják a folyó középvízi medrével együtt. A múlt században Gróf Széchenyi István által kezdeményezett és Vásárhelyi Pál koncepciója, tervei alapján megvalósult folyószabályozási-árvíz-mentesítési munkálatok következtében az árvízvédelmi töltések és a közöttük lévő kis-, közép- és nagyvízi folyómedrek, tehát a hullámterek is mesterséges műszaki létesítményként alakultak ki. A folyó töltések közötti medrének elsődleges szerepe az árvíz, beleértve a jeges árvíz levezetése, a hordalékjárás szabályozása, vízi út működtetése, vagyis a hajózás lehetővé tétele, a folyó vízkészletével való gazdálkodás, a folyó vízminőségének mennyiségi és minőségi védelme, a folyó- és folyópartok élővilágának védelme.

A fentiekben megfogalmazott alapvető társadalmi és gazdasági igény, az ebből fakadó feladat határozza meg és határozta meg már a múlt század közepe óta a folyók árvízi medrének, tehát a hullámtérnek is a funkcióját, a lehetséges hasznosítási, gazdálkodási formákat és a szükséges szabályozásokat, korlátozásokat. Mind a hullámtér hasznosítás, mind pedig annak szabályozása a változó vízgazdálkodási-árvízvédelmi adottságoktól és az adott kor társadalmi-gazdasági helyzetétől függ.

A hullámterek a mentesített árterhez képest sajátos topográfiai, talajtani, hidrológiai adottságuk miatt különös figyelmet érdemlő életterek, amelyeket a magyarországi – úgyszólván teljes egészében kultúrtáj jellegű – környezetben az ember is kevésbé háborít, ezért a természetet megközelítő körülményeket jelentik az élővilágnak. A viszonylagos érintetlenség, a víz jelenléte, a védelem a szukcessziós életközösség kialakulásának és fejlődésének lehetőségét teremti meg, ezért a hullámterek természetvédelmi, ökológiai szempontból igen értékesek, s mind nemzetközi, mind hazai értelemben felértékelődtek az utóbbi időben. A hullámtéri élővilág a nagyfokú biodiverzitás és egyúttal a migrációs lehetőség révén olyan sajátos és megközelítően egységes biorendszert alkot, melynek védettség iránti igénye mind a szakemberek, mind a társadalom részéről egyre erőteljesebben fogalmazódik meg.

A hullámterek ugyanakkor nemcsak sajátos életterek, hanem erdészeti és mezőgazdasági kultúrák számára nagy termőképességű termőhelyek, ezért az erdő- és mezőgazdaság szempontjából sem elhanyagolhatók, sőt a területek birtokosai az ott élők számára a gazdálkodás szempontjából is hangsúlyos területek.

* Török Imre György, okl. mérnök, Euro-mérnök, műszaki igazgatóhelyettes főmérnök, Alsó-Tisza vidéki Vízügyi Igazgatóság, Szeged

Igen jelentős az egyre jobban urbanizálódó társadalom tagjainak a természetes, így sajátosan a hullámtéri természetes környezet iránti humán hasznosítási igénye, üdülés, hobby jellegű kertgazdálkodás, zöld turizmus, vízisport, fürdőzés, strandolás formájában. Ezek a területek ilyen lehetőséget is kínálnak és az ezirányú társadalmi igény sem hanyagolható el.

Ezek alapján szükségtelen bizonygatni, hogy hazánk területének csupán 1,7%-át kitevő hullámterek jelentősége területi arányánál lényegesen nagyobb és fokozott figyelmet érdemel. Kétségtelen, hogy a különböző értékek, szempontok, igények között ellentmondás alakulhat ki, amit egyeztetéssel és szabályozással fel kell oldani.

2. AZ ALFÖLDI FOLYÓK HULLÁMTEREINEK TERÜLETHASZNÁLATA

Magyarország töltésezett folyóinak hullámtereinek teljes területe 161 244 ha, ebből a Tisza-völgyben 107 048 ha, a Duna-völgyben 54 196 ha a található.

Az alföldi folyók (a Duna Budapest alatt, a Tisza és mellékfolyói a Sajó, Hernád, Bodrog és Tarna kivételével) hullámtereinek területhasználati adatait – egy 1995-ben közzétett felmérés alapján – folyónként az 1. táblázatban mutatom be.

1. táblázat A folyók hullámterének területhasználata

| Folyó | Szántó | Gyep | Szőlő | Kert | Gyümölcsös | Nádas | Erdő | Kivett | Egyéb | Összes |
|--------------------|--------|-------|-------|----------|------------|-------|-------|--------|-------|--------|
| Duna | 3587 | 1897 | 12 | 60 | 9 | 28 | 16898 | 3323 | 14 | 25828 |
| Tisza | 23181 | 12434 | 193 | 110 1 | 434 | 105 | 20208 | 2343 | 346 | 81437 |
| Szamos | 1186 | 305 | 26 | 143 | 176 | 2 | 523 | 111 | 10 | 2482 |
| Kraszna | 199 | 89 | | | 12 | | 6 | 11 | | 317 |
| Túr | 5 | 76 | | 1 | 4 | | | | 2 | 88 |
| Lónyai fcs | | 12 | | | | | | | | 12 |
| Zagyva | 284 | 489 | | | 5 | | 235 | 219 | 3 | 1235 |
| Hármas-Körös | 2170 | 2915 | | 2 | 14 | 17 | 1395 | 585 | 20 | 7118 |
| Kettős-Körös | 134 | 305 | | 2 | | | 462 | 6 | 4 | 913 |
| Fehér-Körös | | 25 | | | | | 1 | 34 | 2 | 62 |
| Fekete-Körös | 2 | 134 | | | | | 23 | 3 | | 162 |
| Sebes-Körös | 128 | 669 | | | 3 | 1 | 161 | 53 | 3 | 1018 |
| Berettyó | 87 | 1078 | 2 | 9 | 12 | 0 | 88 | 11 | 4 | 1291 |
| Ér | 5 | 39 | 5 | 12 | 10 | | | | | 71 |
| Kállói fcs | | 26 | | | | | | | | 26 |
| Keleti fcs | | 19 | | | | | | | | 19 |
| Hortobágy-Berettyó | 26 | 1362 | | 3 | 3 | 38 | 241 | 144 | 10 | 1827 |
| Dongér | | 19 | | | | | | 23 | 2 | 44 |
| Maros | 2020 | 593 | 32 | 213 | 251 | | 1710 | 312 | 15 | 5146 |
| Összes: | 33014 | 22486 | 270 | 1546 | 933 | 191 | 41951 | 28270 | 435 | 129036 |
| % | 25,57 | 17,42 | 0,21 | 1,20 | 0,72 | 0,15 | 32,50 | 21,90 | 0,34 | |

3. TERMÉSZETVÉDELMI TERÜLETEK

A hullámterek természetvédelmi jelentősége a múlt századi folyószabályozásokat követően napjainkban azért fokozódik egyre inkább, mivel az árvízmentesítéssel a korábbi nyílt árterek vizes élőhelyei leszűkültek és a hullámtereken alakult ki az akkori időszakhoz hasonló élővilág. Időközben a hullámterek mezőgazdasági és erdőgazdasági hasznosítása, ez utóbbin belül az ültetvényjellegű fatermelés tovább szűkítette, (kevesebb, mint felére) azt a természetvédelmi szempontból igen értékes területet, amely részben a víz jelenléte, részben pedig összefüggő rendszere miatt érdemel nagy figyelmet. A természetvédelem célkitűzése és értelme működő, összefüggő rendszerek megőrzése, azonban itt a hosszú szakaszokon beépült kultúrterületek miatt mozaikszerűen helyezkednek el a valóban természetvédelmi szempontból jelentős területek. A természetvédelem legfontosabb feladata, a biológiai sokféleség megőrzése, valamint a védett területek egymáshoz kapcsolódása révén az élőlények migrációs lehetőségének megteremtése. Ennek a célnak a kielégítésére a hullámtereken jó lehetőség van, éppen ezért a továbbiakban a hullámtéri gazdálkodást ennek a rendkívüli fontos ökológiai követelménynek alá kell rendelni. A hullámtéren való természetvédelmi követelmények teljesülését általában nem veszélyezteti jelentős mértékben az a műszaki igény, hogy a hullámtérnek fontos szerepe van az árvízvédelemben és a maximális árvízvédelmi biztonságot kell garantálni. Ez a két funkció összhangba hozható. A gazdálkodás korlátozása és a korlátozás miatti jövedelem-kiesés a gazdálkodó szervezeteknél, pontosabban ennek esetleges kompenzálása, fontos tényezője lehet a szabályozásnak.

Az alföldi folyók mentén az alábbi természetvédelmi területek találhatók:

Duna:

Gemenci Tájvédelmi Körzet 17779 ha (13430 ha szigorúan védett)

Tisza:

| | |
|---|-------------------------------------|
| Tiszabercel-Tiszatelek Természetvédelmi terület | 718 ha |
| Szatmár-Beregi Tájvédelmi Körzet | 22246 ha (2307 ha szigorúan védett) |
| Tiszaadobi Tájvédelmi Körzet | 1 000 ha |
| Kesznyéteni Tájvédelmi Körzet | 4 216 ha |
| Ároktő-Tiszacsege Tájvédelmi Körzet | 723 ha |
| Tiszafüredi madárrezervátum | 3 364 ha |
| Középtiszai Tájvédelmi Körzet | 7 670 ha |
| Pusztaszeri Tájvédelmi Körzet | 22226 ha (1013 ha szigorúan védett) |
| Mártélyi Tájvédelmi Körzet | 2260 ha |
| Maros Landori erdő | 420 ha |
| Tisza összesen: | 69784 ha, |

amelyből a hullámtéren összesen 43671 ha helyezkedik el. Folyamatban van a Tiszadorogmai Tájvédelmi Körzetben, a Közép-tiszai Tájvédelmi Körzetben, valamint a Maros és a Körösök mentén összesen 14 907 ha védetté nyilvánítás a hullámterekben.

A Ramsari egyezmény alá tartozó legértékesebb természetvédelmi területek: Mártélyi Tájvédelmi Körzet, Pusztaszeri Tájvédelmi Körzet, Ároktő-Tiszacsegei hullámtér, Tiszafüredi madárrezervátum

4 HULLÁMTÉRI ERDŐGAZDÁLKODÁS

A magyarországi töltésezett folyók hullámterének legjelentősebb területhasználatai közé tartozik az erdőgazdálkodás. A hullámterek csaknem egyharmadát, 56 000 ha-t erdők borítják. Ha az erdőkben lévő kivett területeket, vízelvezető csatornákat is számításba vesszük, valamint a beékelődött holtágakat, nádasokat, ligetes gyepeket és réteket, akkor azt lehet mondani, hogy a hullámtereknek megközelítően 50%-a erdős táj. Ennek minimális fenntartása, de inkább bővítése lenne célszerű, mind gazdálkodási, hasznosítási szempontból, mind pedig természetvédelmi, ökológiai szempontból. A hullámterei erdősültség bővítése elsősorban a hullámterei szántók rovására történhet, helyenként legelő, gyepek és gyümölcsös, kert területek is erdősítés alá vonhatók. Bár hazánk erdőterületének a hullámterei erdők alig több mint 2%-át adják, összefüggő jellegük, változatosságuk, a változatos termőhelyhez igazodó változatos fafaj-összetételű erdőállományuk, miatt színes képet mutatnak. Nagyon értékesek ezek az erdőterületek mind természetvédelmi, ökológiai szempontból, mind a jóléti használat, a zöld turizmus szempontjából, de fatermelési célból is. Számos erdőterületnek különleges árvízvédelmi védéridő szerepe is van, amely csekély területi aránya ellenére rendkívül fontos.

A hullámter nagy része igen jó termőhely, egyformán alkalmas mezőgazdasági és erdőművelési nevelésre és természetes vegetáció kialakulására, illetve természetesen vegetáció kialakulására, kialakítására. Más részekén bármilyen kultúra megtelepedése és művelése körülményes. A többféle igény összehangolásánál a művelési lehetőségek és a gazdasági körülmények határt szabnak a hasznosításnak.

Az Alföldet érintő folyók hullámterei erdőinek rendeltetésszerű megosztását tekintve megállapítható, hogy a 41891 ha erdőterületnek nagyobb része gazdasági-erdő (28 ezer ha), melynek közel fele nemesnyár. A különleges rendeltetésű természetvédelmi árvízvédelmi, jóléti erdők (mintegy 14 ezer ha) arányának növelése számos egyeztetést igényel.

Az erdőgazdálkodás, mint fatermelés és mint a hullámterek természetesen használat, minden tekintetben a szakemberek és a társadalom figyelmének fókuszában áll. Mint már korábban is említettük, az erdőterületek arányának növelése felmerülhet mint társadalmi igény, és elsősorban a szántó művelésű területek terhére. Igény merülhet fel a gazdasági-fatermelési célú erdőkön belül a nemesnyár ültetvények visszaszorítására. Egy ilyen változtatás elbírálásánál számításba kell venni a gazdaság, a társadalom ezen erdőterületek iránti fatömeg produktum igényét. Elképzelhető szélsőséges esetben, hogy akár az összes hullámterei nemesnyárat át lehet alakítani őshonos fafajokból álló természetesen erdővé, ebben az esetben azonban, valahol a mentett ártérben meg kell termelni azt a fatömeget, amely az ország lakosságának szükséges. Logikus elhatározás lehet a hullámter művelésének területi átrendezése, a nemesnyárasok arányának csökkentése, de egyúttal összterületük megtartása oly módon, hogy eddig nem erdőművelési ágba tartozó területeket vonnak be az erdőművelésbe.

A fenti gondolatmenet realizálása során először bizonyos koncepciókat tisztázni kell. Ideális elképzelések felvázolhatók, de mindenféleképpen kompromisszumok árán lehet a gazdasági, az ökológiai érdekek összehangolására jutni. Ebben a kompromisszum keresésben és kompromisszumra jutásban kulcskérdés a tulajdonosok érdekeinek és akaratának érvényesítése, annak megismerése, áthangolása és legfőképp az esetleges kártérítések igényének kielégíthetősége.

5. HULLÁMTEREK JÓLÉTI HASZNOSÍTÁSA

A hullámterek sajátos adottságaik révén elsősorban a vízközelség és a nagyarányú erdőszűltés, valamint a természetes és természetsterü környezeti jelleg miatt, főleg a városi lakosság számára és számos helyen a külföldi idegenforgalom számára, turisztikai, tartós üdülési, hobby jellegű szabadidő felhasználási célra nagyon alkalmas területek. Évtizedek óta merült fel ez a humánhasználati igény, amely az utóbbi években, évtizedekben felerősödött, főleg a városi körülmények között élő lakosság részéről, valamint a hazánkat megismerő külföldi turisták részéről. Kialakultak szabadon, önkényesen, mindenféle szabályozás nélkül; szinte a hullámterek keletkezésével, létrehozásával egy időben, majd azt követően, zömmel az 1950-es, 1960-as években a hullámtéri kertes, üdülőtélkes területek. Ezek egyre inkább bővültek, újabbak létesültek, az elmúlt két-három évtizedben már tervszerűen, általában rendezési tervek alapján.

Az ilyen jellegű humán használatnak határt szabnak az árvízvédelem műszaki követelményei és a természetvédelem szempontjai. Ezek összehangolása és emellett a fokozódó társadalmi igény kielégítése nem könnyű. Egyértelmű szabályozásra és korrekt ellenőrzési lehetőségekre van szükség.

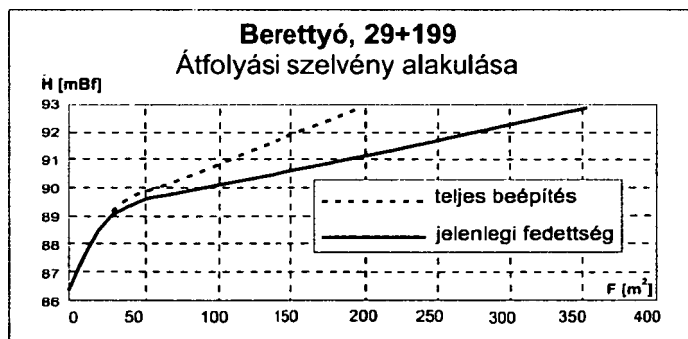
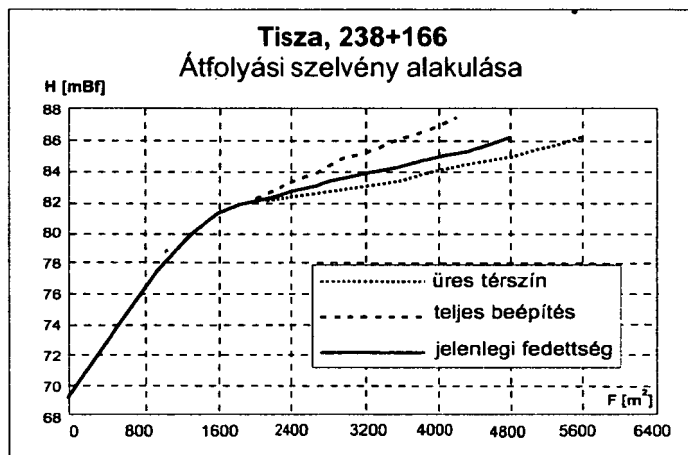
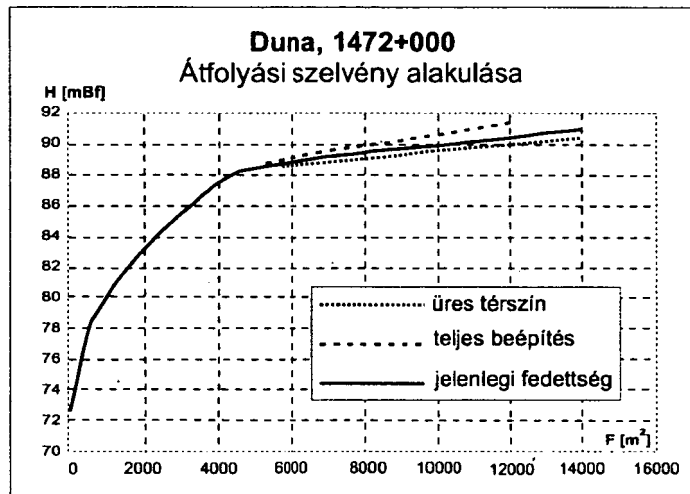
A hullámterek humán használatának, vagy más szóval jóléti használatának sorában a vízparti strandokat, horgásztanyákat, csónakkikötőket, üdülőtélkeket, nyaraló épületeket, zártkerti rendszerben gyümölcsösöket értjük. Tágabb értelemben a hullámtérben lévő ipari létesítmények, vagy egyéb létesítmények, pl. kikötők, hajójavító üzemek és sólyatereik, katonai gyakorló területek, belterületi, rakparti utak is e kategóriába tartozhatnak, ezeknek azonban területi aránya elenyésző, bár egy-egy adott helyen elhelyezésük, létesítésük komoly vitára adhat okot. Ebbe a kategóriába tartozhatnak a parti szűrésű vízbázisok üzemeltetése céljából létesített kutak, kútcsoportok, azok védőterületei is.

Különösen az Alsó-Dunán az 1545-1445 fkm közötti szakaszon mintegy 960 db épülettel, az Alsó-Tiszán 1650 épülettel és a Maroson Makó és Kiszombor térségében számos üdülőépülettel intenzív a hullámtéri, jóléti jellegű területhasználat. Az építmények nagy része építési engedély nélkül, vagy az engedélytől eltérően, szabálytalanul épült. Árvizek idején jelentős károsodásnak vannak kitéve és a nem megfelelő szennyvízelhelyezés és egyéb gondatlanság miatt a hullámterek környezeti terhelése ezeken a helyeken fokozott. A Felső- és a Közép-Tiszán valamint a mellékfolyókon a sátorozás, a szabad strandok, a kirándulóhelyek és a zártkertek egyelőre környezeti problémákat még nem okoznak.

6. HULLÁMTEREK ÁRVÍZVEZETŐ KÉPESSÉGE

A következő ábrákon bemutatom, hogy a különböző folyószakaszokon milyen mértékű átfolyási szelvény csökkenést okozhat a jelenlegi területhasználathoz képest egy sűrű növényzet, vagy „teljes beépítés” üdülőépületekkel, illetve milyen átfolyási szelvénynövekedést eredményezhet a teljesen üres hullámtér.

Jól látható, hogy míg a dunai szelvényen lényegtelen a hullámtér területhasználat jellege addig a Tiszán már figyelemreméltók a különbségek. A Berettyó bemutatott szelvényében létkérdés a hullámtér üresen hagyása.



7. A KÜLÖNBÖZŐ ÁRVÍZVÉDELMI, GAZDÁLKODÁSI, TERMÉSZETVÉDELMI ÉS JÓLÉTI FUNKCIÓK EGYEZTETÉSE

Nem lehet vitás, hogy a hullámterek fő funkciója az árvizek – beleértve a jeges árvizeket is – levezetése. Előbb-utóbb a folyók bebizonyítják, hogy a hullámtér az övék. Más használat csupán az árvízvédelmi elsődleges szempontokkal összhangban engedhető meg. Nem könnyű az egyeztetés. Ehhez érdemes a természetvédelem, az erdőgazdálkodás és a vízgazdálkodás követelményeit áttekinteni.

A természetvédelem követelményei: a hullámtereken uralkodjon a természetszerű állapot. Legyenek túlsúlyban az őshonos fafajok alkotta növénytakarások. Maradjanak fenn a sokszínű, változatos életterek, a folyókat övező galériaerdők, a magas fekvésű területek még meglévő keménylombos erdei és a hullámtéri, úgynevezett vizes élőhelyek (holtágak, anyaggyödrök), mindez oly módon, hogy állandóan fenntartott folyamatos zöldfolyosó biztosítsa a migráció lehetőségét.

Az erdőgazdálkodás követelményei: a nagy termőerejű hullámtéri termőhelyekre a termőhely sajátosságainak megfelelő fafaj-összetételű és állományszerkezetű egészséges és jól hasznosítható fatömeg-produkcióra képes erdőállományok kerüljenek, amelyek elfogadható költség-paraméterekkel kezelhetők.

A vízgazdálkodás követelményei: a hullámtér tegye lehetővé az árvízi vízhozamok, jéghozamok károkozás nélküli levezetését. A hullámtéri terep és a vegetáció viszonyai ne veszélyeztessék, sőt segítsék elő az árvízvédelmi létesítmények állékonyságának biztonságát (szivárgás, hullámverés elleni biztonság).

8. ÖSSZEGZÉS

Mi szükséges ahhoz, hogy a fenti három szakterület követelményei együttesen, a lehető legjobban kielégíthetők legyenek?

Ki kell jelölni a természetvédelem szempontjából elsőrendűen védendő területeket, és ott maradéktalanul érvényt kell szerezni az indokolt korlátozó védelmi intézkedéseknek. Ezen területeket vagy nemzeti parki kezelésbe kell utalni, vagy a gazdálkodó szervezeteknek kártérítést kell fizetni. Alapkövetelmény, hogy a folyók mentén legalább mozaikszerűen gondoskodjanak a migrációs zöld folyosóról.

A fatermelést célzó erdőket ki kell jelölni, és ott meg kell teremteni a termőhelynek megfelelő erdőművelési, jó gazdasági határfokú erdőgazdálkodási feltételeket. A természetvédelmi és vízgazdálkodási szempontból korlátozott művelésű területeket ki kell vonni az előírt bruttó fatömeg kötelezettségek alól, ezen területeken gazdasági szabályozó eszközökkel (környezetvédelmi alapból támogatás, erdészeti alaptól való mentesítés stb.) elő kell segíteni a védelem érvényesülését.

Ki kell jelölni azokat a folyószakaszokat, hullámtéri területeket, ahol a vízgazdálkodás, árvízvédelmi biztonság követelményei megkívánják a hullámtéri terep és vegetáció alakításánál a természetvédelmi és erdőgazdálkodási igények háttérbe szorítását. Ki kell vonni az árvízvédelmi rendeltetésű erdőket az erdőalap hatálya alól.

AZ ALFÖLDI TELEPÜLÉSEK VÍZELLÁTÁSA, CSATORNÁZÁSA ÉS A SZENNYVIZEK TISZTÍTÁSA

*Dr. Horváth Lászlóné**

1. VÍZELLÁTÁS, CSATORNÁZÁS MINT ÉLETMINŐSÉGI TÉNYEZŐK

A víznek, mint a lételemnek tekintett környezeti tényezők (levegő, víz, termőföld) egyikének meghatározó funkciója az élővilág, s benne az ember, az emberi tevékenységek vízigényének kielégítése szerte a világon mindenütt, így hazánkban és az Alföldön is.

A vízellátás színvonala az életminőséget közvetlenül befolyásolja, s a legnagyobb értéket az az ellátás képviseli, mely a fogyasztói helyeken megfelelő mennyiségben és minőségben, kellő biztonsággal mindenkor rendelkezésre áll.

A közműves vízellátás térhódításával párhuzamosan, másfelől az urbanizációs folyamat velejárójaként kényszerűen jelentkezik a keletkező szennyvizek ártalommentes elhelyezésének szükségessége. E téren a legmagasabb szintű megoldást kétségtelenül a közműves szennyvízelvezetés és tisztítás jelenti, melynek révén a szennyvizek eltávolítása a kibocsátási helyekről folyamatosan és zavartalanul történik. A csatornázás a figyelem középpontjába tartozó kérdések közé tartozik napjainkban az országban és az Alföldön egyaránt.

A víziközmű infrastruktúrák életminőséget javító hatása nemcsak közvetlenül jelentkezik. A vízellátás, szennyvízelvezetés és tisztítás (valamint a csapadékvíz-elvezetés) megfelelő szintje alapvető feltétele a települések fejlődésének. Az életminőségre gyakorolt közvetett hatás azáltal jelentkezik, hogy a vízellátás, szennyvízelvezetés és tisztítás (továbbá a csapadékvíz-elvezetés) színvonalas végrehajtása hozzájárulást jelent a gazdasági tevékenységek megerősödéséhez. Ezen összefüggésnek az országon belül fokozott jelentősége van az Alföld térségében.

Az életminőségre gyakorolt közvetett hatásnak más megközelítés is adható. A csatornázás megléte vagy hiánya alapvetően befolyásolja a települési környezet minőségét, higiénés állapotát s ezáltal az ott lakók életminőségét.

2. AZ ALFÖLDI TELEPÜLÉSEK VÍZELLÁTÁSA

A XX. század végéhez közeledve a víz szerepe és jelentősége aligha kíván magyarázatot, ha a települések ivóvízellátására gondolunk, akár országosan, akár az Alföld életében vizsgáljuk a kérdést. Fontosságát kellően kifejezésre juttatja az önkormányzati törvény, amikor az egészséges ivóvízellátást kötelező feladatként fogalmazza meg, másfelől a vízgazdálkodásról szóló törvény, amikor a vízigények kielégítési sorrendjében első helyet biztosít a lakossági vízellátásnak. Ahhoz azonban, hogy a víz ezt a kitüntetett szerepet be tudja tölteni, mennyiségi és minőségi követelményeknek kell, hogy megfeleljen.

*Dr. Horváth Lászlóné, főosztályvezető, Országos Vízügyi Főigazgatóság, Budapest.

Hosszú folyamat, több évtizedes fejlesztési tevékenység eredményeként napjainkra elmondható, hogy Magyarország, s benne az Alföld térsége ivóvízellátás szempontjából a nemzetközileg minősített kategóriában jó mutatókkal rendelkezik. Az országban, így az Alföldön is az egészséges ivóvízellátás programja lényegében befejeződött, s minden település rendelkezik alapellátást nyújtó közüemi vízművel. Az alföldi megyék ivóvíz-ellátottsági szintjét az 1. táblázat mutatja be. Az adatok a bekötött lakások arányát jelentik, beleértve az udvari bekötést is. Ezen túl országosan a lakosság mintegy 7%-a, az Alföld területén ennél valamivel nagyobb aránya közikifolyós ellátásban részesül.

1. táblázat. Közüemi ivóvíz- és csatorna-ellátottság az alföldi megyékben (1997. KSH)

| Megye neve | Ivóvízellátottság (%) | Csatornaellátottság (%) |
|------------------------|-----------------------|-------------------------|
| 19 megye átlaga | 89 (88,6) | 35 (34,7) |
| 6 alföldi megye átlaga | 87 (87,4) | 28 (27,6) |
| Bács-Kiskun | 83 | 22 |
| Békés | 87 | 23 |
| Csongrád | 89 | 36 |
| Szabolcs-Szatmár-Bereg | 84 | 24 |
| Hajdú-Bihar | 91 | 34 |
| Jász-Nagykun-Szolnok | 90 | 27 |
| Magyarország átlaga | 91 (90,6) | 46 (46,0) |

Ivóvízellátottság = Ivóvízhálózatba bekapcsolt lakások aránya az összes lakáshoz viszonyítva, beleértve az udvari bekötést is. *Csatornaellátottság* = Csatornahálózatba bekapcsolt lakások aránya az összes lakáshoz viszonyítva.

A települési vízművek a lakosság, a lakások ellátásán túl biztosítják a településeket kiszolgáló közintézmények vízellátását, továbbá a vízkészletek függvényében a gazdálkodó szervezetek, ipari üzemek indokolt vízigényének kielégítését.

Az alapellátáson túljutva mind országosan, mind az Alföldön a minőségi kérdések kerültek a figyelem középpontjába, másfelől – a minőségtől nem elválasztható módon – a szolgáltatás biztonsága és hatékonysága. Utóbbi kérdés önálló pontban való tárgyalást kíván, hiszen a vízellátást, valamint a csatornázás és szennyvíztisztítás területét egyaránt érinti.

A minőségi kérdések tárgyalását megelőzően a következőkben áttekintésre kerülnek a még jelen lévő vagy a jövőben esetlegesen felmerülő mennyiségi természetű kérdések, különös figyelemmel az alföldi sajátosságokra.

Az alapellátás csaknem teljessé válása mellett is vannak még ellátási hiányok. Országosan a lakosság 2-3%-a nem részesül közműves vízellátásban. Kisebb részük közüemi vízművel rendelkező települések vezetékhalózat nélküli peremein él, ahol indokolt a hálózat kiterjesztése, a periférikus területek bevonása a közüemi ivóvíz-szolgáltatásba. Az ellátatlan lakosság nagyobbik része főként az Alföldön olyan kül-

területen lakik, ahol a közműves vízellátás az esetek nagy részében nem oldható meg gazdaságosan (ahol gazdaságosan megoldható volt, ott meg is oldották). Az érintett külterületi lakott helyek egy része valószínűleg rendelkezik megfelelő egyedi vízellátással. A helyzetet új felmérés tisztázhatja, melyre a jövő tennivalói is alapozhatók.

Más természetű mennyiségi kérdést vehet fel a vízigények és a kiépített vízműkapacitások összhangjának nagyobb léptékű megbomlása, mely az Alföld egyes feszített vízkészlet-gazdálkodású térségeiben nem zárható ki, illetve az üzemelő vízbázisok valamilyen okból történő kikapcsolásának szükségessége (pl. nem oldható meg a vízbázisvédelem, a vízkezeléssel nem rendezhető vízminőség problémája.) A mennyiségi probléma megoldási módja mindig a helyzettől, a lehetőségektől függ (új vízbázis kiépítése, kistérségi, regionális fejlesztés, stb.)

Ellenkező értelmű sajátos mennyiségi kérdés és lakossági vonatkozásban leginkább alföldi jelenség a közüzemi rendszerek részbeni vagy teljes elhagyására irányuló törekvés, melyre az emelkedő vízdíjak inspirálják a fogyasztókat. Régi ásott kutak újbóli bekapcsolására, egyedi fűrt kutak részben szakszerűtlen megvalósítására kerül sor, közegészségügyi kockázatokat, a sérülékeny vízbázisok veszélyeztetését és a víziközmű szolgáltatásban egyéb problémákat előidézve.

Áttérve a közvetlen vízminőségi kérdések területére célszerűnek mutatkozik az alföldi települések vízellátásának fejlődési folyamatához kapcsolva ismertetni a főbb jellegzetességeket a mai problémák jobb megértése érdekében.

A múlt század végéig az Alföldön az ásott kutak vizét (talajvíz), vagy a még jó minőségű felszíni vizeket használták háztartási célra is, azonban miután ezek elszennyeződtek, más vízforrást kellett keresni. A kutatások szerint jó minőségű rétegvizek voltak kitermelhetők az Alföldön, megindult tehát ezek feltárása és felhasználása századunk elején. A falvakban „artézi” kutakat fűrtak, és a lakosság innen hordta kannákban az ivóvizet. Eleinte a víz szivattyú nélkül, „magától” jött a felszínre, a víz állandóan folyt a kutak jó részénél (pozitív kút). A víz esetenként meleg, vasas, kicsit sárgás-barna színű volt, de nyugodtan és örömmel fogyasztották, mert tudták, hogy egészséges jó minőségű ivóvíz. Habár a „gázosság” (a vízben szabad- ill. oldott formában jelenlévő robbanásveszélyes – legtöbbször metángáz) már akkor is ismert volt, gondot azonban nem okozott, mivel hazaszállítás közben a gáz kiszellőzött. A fogyasztás kicsi volt, a víz nem került vezetékbe, tároló medencébe.

Az akkori minőségi igényeket tehát ki lehetett az „artézi” kutakkal elégíteni. Más, nagyobb minőségi igények jelentkeztek akkor, amikor a vezetékes ivóvízellátás kezdett egyre jobban terjedni.

Eleinte azokat a vizeket használták – és a vízkutatók is erre törekedtek –, amelyek vízkezelés, víztisztítás nélkül a hálózatba engedhetők voltak. Könnyen belátható, hogy az a víz a legolcsóbb, amely kitermelés után közvetlenül fogyasztásra alkalmas. Ilyen esetben a „víztisztítás” csak biztonsági klórozást, fertőtlenítést jelentett a vízhálózatban való jó bakteriológiai minőségének megóvása érdekében. Ez a klórozás egyúttal biztonságot nyújt a hálózatban esetleg bekövetkező szennyeződés káros hatásának kivédésére is.

Ahol nem sikerült ennyire jó minőségű víz kitermelése, ott általában vas- és/vagy mangántartalommal kellett az esetek többségében számolni, így ezen összetevők eltávolítására alkalmas berendezésekből nagyon sok létesült az 1960-as és az 1970-es években, a közüzemi vízszolgáltatás széleskörű kiépítése időszakában.

Más gondok is jelentkeztek azonban ebben az időszakban. Az 1970-es években több, emberéletert követelő robbanás is bekövetkezett a felhasznált víz robbanásveszélyes gáztartalma miatt, ami – amint arra már utaltam – nem jelentett veszélyt mindaddig, míg a víz közcső hálózatba nem került.

A gondos felmérés kimutatta, hogy az Alföldön nagyon sok helyen van veszélyes mennyiségű gáz a vízben, ezért kormányprogram született a gázveszély elhárítására, és néhány éven belül a gázalanító berendezések már üzemeltek is.

A robbanásveszély elhárítása azonban új gondokat is hozott. Mivel a gázalanítás általában levegős kiszellőztetéssel történik, és a bevitt levegő sohasem steril, az oxigénen kívül a levegőben lévő baktériumok is bejutnak a vízbe. Az oldott oxigén oxidálja a vízben oldott vasat, így olyan vizet is kellett vastalanítani, amelynek néhány tized mg/l vastartalma a technológiai eltávolítást még nem tette volna feltétlenül szükségessé. Másrészt a vízbe kerülő baktériumok elszaporodása kifogásoltta tette a csíraszám miatt sok esetben a vizet, ill. a nitrifikálók elszaporodása a nitrit-koncentráció nem kívánatos emelkedését is hozta, amennyiben a nyersvíz nagyobb ammónium-ion tartalmú volt. Ez pedig az alföldi rétegvizeknél nem ritka jelenség. Ha hozzávesszük ehhez az alföldi rétegvizeknél előforduló egyéb jellegzetes komponenseket, eljutunk az ún. „alföldi típusú rétegvíz” fogalmához.

Szinte tipikusnak tekinthető az Alföldön az olyan víz, melynek magas a hőmérséklete, nagy az ammóniumion-tartalma, a szervesanyag-tartalma, metángáz-tartalmú, és a vas- és mangántartalom mellett még arzént is tartalmaz. Egyszerűen ez a víz olyan, mint az „állatorvosi ló”, amelyben minden betegség fellelhető.

Az arzéntartalom jelenléte az egész országban kimutatható, természetes eredetű és különösen súlyosan érintette az Alföld délkeleti részét. Az 1980-as években kormány-programra volt szükség az egészségkárosodás elkerülésére.

Az 1997-ben végzett felmérés szerint Jász-Nagykun-Szolnok, Bács-Kiskun, Békés és Csongrád megyében összesen már csak 11 közműves ivóvízzel ellátott településen volt kifogásolt az ivóvíz az érvényes magyar szabvány szerint az arzéntartalom miatt (meghaladta az 50 µg/l-t). Ezen helyi problémák rendezésével azonban nem szűnik meg az arzén-kérdés Magyarországon. Az Európai közösséghez való csatlakozásunk ugyanis megkívánja az EU ivóvíz direktíváihoz való igazodást is. Az EU pedig az arzén határértékét a korábbi 50 µg/l-ről 10 µg/l-re szállította le.

Az 1997-ben végzett felmérés nemcsak az arzéntartalomra vonatkozott, hanem figyelmet fordított az egyéb – az MSZ 450/1-1989 határértékei alapján kifogásolható koncentrációjú – komponensekre is. Az alföldi megyék helyzetét a 2. táblázat adatai érzékeltetik.

Az új EU ivóvíz direktívában több olyan komponens jelent meg, amelyet eddig nem mértünk, nem szerepelt a magyar szabványban ill. vannak még további kompo-

nensek, amelyeknek szintén szigorították a határértékét. Például a nitrogén-vegyületek határértékei sem teljesen egyeznek meg a hazai szabályozásban és az EU szabályozásban. Az 1998-ban végzett felmérés adatai alapján az alföldi megyék helyzetét arzén és nitrogénvegyületek szempontjából a 3. és a 4. táblázatok mutatják be az érintett települések lakosságának megadásával.

2. táblázat. Az érvényes magyar szabványnak meg nem felelő minőségű ivóvízzel ellátott alföldi települések száma a kifogásolt komponensek szerint (1997)

| Megyék | Fe | Mn | As | CH ₄ | NH ₄ | NO ₂ | NO ₃ |
|------------------------|---|----|----|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | Kifogásolt komponens révén érintett települések száma | | | | | | |
| Bács-Kiskun | 29 | 12 | 4 | - | 3 | - | - |
| Békés | 7 | 2 | 3 | 4 | - | - | 6 |
| Csongrád | 15 | - | 3 | 8 | - | - | - |
| Hajdú-Bihar | 4 | 2 | - | - | 2 | 1 | - |
| Jász-Nagykun-Szolnok | 4 | 2 | 1 | - | 2 | 1 | - |
| Szabolcs-Szatmár-Bereg | 38 | 36 | - | 12 | 26 | 3 | - |
| Összesen: | 97 | 54 | 11 | 24 | 33 | 5 | 6 |

3. táblázat. Arzéntartalmú (>10 µg/l) vizet fogyasztó alföldi lakosok száma (1998)

| Megyék | As µg/l | | | |
|------------------------|---------|--------|--------|---------|
| | >50 | 31-50 | 10-30 | Együtt |
| Bács-Kiskun | - | 50007 | 194791 | 244790 |
| Békés | 17335 | 30564 | 293281 | 341180 |
| Csongrád | 840 | 9642 | 158502 | 168984 |
| Hajdú-Bihar | - | 15583 | 133544 | 149127 |
| Jász-Nagykun-Szolnok | 2426 | 25331 | 125060 | 152817 |
| Szabolcs-Szatmár-Bereg | - | 2224 | 82682 | 84906 |
| Összesen: | 20601 | 133351 | 987860 | 1141804 |

4. táblázat. Nitrogénvegyületek jelenléte miatt kifogásolt vizet fogyasztók száma az Alföldön (1998) (ezer fő)

| Megyék | NH ₄ | | NO ₂ | | NO ₃ | | Együtt | |
|------------------------|-----------------|-----|-----------------|-----|-----------------|-----|--------|-----|
| | EU | MSZ | EU | MSZ | EU | MSZ | EU | MSZ |
| Bács-Kiskun | 209 | 66 | - | - | - | - | 209 | 66 |
| Békés | 247 | 45 | - | - | - | - | 247 | 45 |
| Csongrád | 407 | 40 | - | - | - | - | 407 | 40 |
| Hajdú-Bihar | 436 | 35 | 8 | - | - | - | 444 | 35 |
| Jász-Nagykun-Szolnok | 216 | 42 | 17 | 11 | - | - | 233 | 53 |
| Szabolcs-Szatmár-Bereg | 146 | - | 9 | 3 | - | - | 155 | 3 |
| Összesen: | 1661 | 228 | 34 | 14 | - | - | 1695 | 242 |

A jövőben foglalkozzunk kell a hálózati vízminőségromlás kérdésével is (másodlagos vízszennyeződés - nitrítessedés, csíraszám növekedés a hálózatban). Az „alföldi típusú rétegvíz” különösen hajlamos az utószennyeződésre hőmérséklete, ammónium-ion és szervesanyag-tartalma következtében, amit elősegít a gáztalanítás során a vízbe kerülő levegő.

A hálózati vízminőségromlást ugyancsak elősegíti, hogy az elmúlt években megnőtt a víz tartózkodási ideje a hálózatban. Ennek okai: az emelkedő vízdíjak és az, hogy a gazdasági visszaesés miatt csökkent a vízfogyasztás.

Ahogy már említésre került, más hatása is van az emelkedő vízdíjaknak: sok helyütt visszatérnek a régi ásott kutak vizének fogyasztásához, s ez jelentős egészségügyi kockázatot jelent az ásott kutak vizének szennyezettsége miatt (korábban az Alföldön nitrátveszéllyel nem kellett számolni, mivel a rétegvizeket védettnek lehetett tekinteni). Ásott kutaknál ez a védettség nem áll fenn. Egyre több új „házi” kút fúrására is sor kerül, amelynek kivitelezése sokszor szakszerűtlen, ezáltal még a védett rétegvizet is veszélyeztetheti. További vízminőségi gondok forrása a nagyobb vízmű vállalatok szétaprozódása, mely az 1990-es évek eleje óta tartó tendenciózus jelenség, s különösen jellemző az Alföldre. A szétaprózódás vízminőségi szempontból – némileg leegyszerűsítve – azért okoz gondot, mert kisebb szervezeteknél összetettebb vízminőség és ezáltal bonyolultabb technológia esetén sokkal kevésbé teremthető meg a szakszerű üzemeltetés és a megfelelő vízminőség.

A víziközmű szolgáltatás szervezeti kérdéseire és problémáira, figyelemmel az alföldi sajátosságokra is, a 4. fejezetben térünk ki.

Ivóvízminőség területén a jövő feladatai szempontjából mindenképpen az új EU ivóvíz direktívával a lehetséges mértékig összhangot mutató új magyar ivóvíz szabvány előírásai lesznek meghatározóak. A konkrét feladatok számbavételére 1999-ben országos program készül, melyen belül az alföldi problémák nagy súlyt kapnak.

3. AZ ALFÖLDI TELEPÜLÉSEK CSATORNÁZÁSA ÉS A SZENNYVIZEK TISZTÍTÁSA

Míg a víz szerepe és jelentősége viszonylag könnyen tudatosul, ha a vízellátás, a vízigények kielégítése oldaláról közelítjük a kérdést, különösen egy olyan szárazabb éghajlatú területen, mint az Alföld, addig a csatornázás, a szennyvizek tisztítása területén ez kevésbé mondható el. A szennyvízkibocsátók inkább tehetetlenként élik meg a szennyvizek elhelyezésének szükségességét, és mivel a szakszerűtlen szennyvízelhelyezés káros hatásai sem jelentkeznek általában közvetlenül, a szakszerűséggel kapcsolatos késztetés sem túl erős. Bár a környezetvédelmi tudat formálása terén vannak már eredmények, az még nem mondható el, hogy a víz szerepe és jelentősége az összefüggéseket látva, a teljes körforgásban értelmezve kerül értékelésre a társadalom részéről. A csatornázás és szennyvíztisztítás iránti igényeket motiváló főbb tényezők múltban és jelenben: urbanizációs folyamat, az a felismerés, hogy a települések fejlődéséhez szinte nélkülözhetetlen a csatornázás, mint alapinfrastruktúra, ill. speciális körülményként a magas talajvíz, mely mellett a szikkasztás nem

lehetséges. Ugyanakkor az életminőség és a csatornázás közötti összefüggés felismerése is fokozatosan önálló hatótényezővé válik. A szakmai orientáció főbb területei pedig a következők: sérülékeny vízbázisok védelme érdekében szükséges csatornázás (és az elvezetett szennyvizek tisztítása), hiányzó szennyvíztisztítás létrehozása, nagyobb települések csatornázása és szennyvíztisztítása. Mindez hogyan jelentkezik az Alföldön?

Míg vízellátás területén az alföldi települések helyzete országos összehasonlításban megállja a helyét – még ha összetettebb vízminőségi problémák megoldása válik szükségessé a jövőben – addig az Alföld egészét tekintve a csatornázás elért szintje elmarad a megyék átlagától, s ez az elmaradás egyes alföldi megyékre különösen jellemző (az alföldi megyék csatornázottsági szintjét az 1. táblázat mutatja be).

A csatornázás fejlődése szoros összefüggést mutat a városiasodás folyamatával és a gazdaság fejlődésével, s így mintegy mércéje is lehet a fejlettségnek. Más irányba hat a folyamatokra ugyanakkor az a körülmény, hogy – a talajvízes területeket leszámítva – az alföldi települési adottságok országos viszonylatban általában kedvezőbbek a szennyvizek szikkasztással történő elhelyezésére.

Az alföldi megyék csatornaellátottságának relatíve alacsony szintjét azonban nem helyes túlértelmezni. Magyarországon a csatornahálózatba bekapcsolt lakások aránya mintegy fele az EU tagországok átlagának, így nézve tehát az ország egészére jellemző az elmaradás. A megyéken belül az átlaggal összehasonlítva az alföldi terület ellátottsága csak néhány százalékos hátrányt mutat. Ezen különbség kétszeresét is eléri ugyanakkor azon lakások aránya, melyek csatornázott területen találhatók, de nincsenek bekötve a csatornába. Ez a jelenség az ország és azon belül az Alföld csatornázott településeire egyaránt jellemző (országosan 360 ezer lakásról, a lakások 9%-áról van szó).

Kétségtelen tény azonban, hogy az Alföld egyes részei a gazdasági fejlettséggel nyilvánvaló összefüggésben az ország infrastruktúráisan legelmaradottabb térségei közé tartoznak. A legfejlettebb dunántúli megyék csatornázottsága két-kétszázszázalékos az e téren legelmaradottabb alföldi megyék ellátottságának. Ebből már egyértelműen következik, hogy az ivóvíz-ellátottság és a csatornázottság közötti különbség (a közműolló) az Alföld térségében jóval kedvezőtlenebbül alakul, mint az ország fejlettebb régióiban. Ennek környezetvédelmi kockázatát a szakszerű egyedi szennyvízelhelyezés csökkenthetné, ezek a megoldások azonban jellemzően nem azok.

Visszatekintve a múltba, elmondható, hogy a szennyvízelvezetés, szennyvíztisztítás problémája – hasonlóan más területekhez – az Alföld esetében is az urbanizációs folyamatok felgyorsulásával jelentkezett. A megyékben az első, mechanikai tisztítást végző szennyvíztisztító telepek az 1960-as évek elején épültek, de ezek is csak néhány nagyobb városban. Az 1960-as évek végétől kezdődően az 1970-es és 1980-as években önmagához képest jelentős előrelépés történt a szennyvízcsatornázás, szennyvíztisztítás színvonalában. Az utóbbi években pedig az infrastruktúrális támogatási rendszerek adta lehetőségekkel élve nagyarányú fejlesztéseket kezdtek meg az önkormányzatok, amelyeknek eredményeként jelentős javulás várható.

A napjainkban zajló beruházások ellentmondásokat is hordoznak. A támogatási lehetőségek szinte önálló motiváló tényezővé váltak s esetenként olyan fejlesztések indulnak meg, melyek mögött nincs reális fogyasztói igény. Finanszírozási problémák jellemzik mind a beruházás, mind az üzemeltetés időszakát.

A fejlesztéseket egyébiránt indokolja, hogy az alföldi felszín alatti vízbázisok esetenként sérülékenyek, a befogadók általában szennyezésre érzékenyek. A csatornázás fejlesztése nagy mértékben elősegíti a sérülékeny vízbázisok és a kiemelt vízminőségi területek szennyezés elleni védelmét, valamint nagyban hozzájárul a környezet állapotának javításához, illetve a Duna-Tisza közén világviszonylatban is egyedülálló természeti értékek megőrzéséhez.

1999-ben különösen előtérbe kerültek a magas talajvízállású települések hiányos csatornázottságának problémái. A februári-márciusi belvíz komoly fertőzésveszélyt teremtett, amelyet elsősorban a szakszerűtlen szennyvíztárolás, a szennyvizek elszikkasztása idézett elő.

A beszivárgási területen a vízbázisvédelmi szempontok miatt sürgős a szennyvíz-csatorna rendszer kiépítése, a feláramlási területeken pedig a magas talajvíz indokolja azt. Az utóbbit a lakosság is közvetlenül érzékeli, hisz a szakszerűtlen szikkasztók működésképtelenné válnak, az előbbinél ez nem érvényesül.

Különösen a magas talajvízes, belvízveszélyes területeken fontos, hogy a csatornarendszer elválasztottan működjön. Ehhez szükséges, hogy legyen kiépített csapadékvíz elvezető rendszer (mert ha nincs, a mentesítéshez felhasználhatják a szennyvízcsatornát), és az, hogy a szennyvízcsatorna vízzáró kivitelben készüljön. Itt kell megjegyezni, hogy az alföldi megyék többségében a csatornahálózat túlnyomórészt elválasztott rendszerű, azonban egyesített rendszerek is működnek, mint pl. Debrecenben, ahol a csatorna mintegy 74%-a együttesen teszi lehetővé a szennyvizek és a csapadékvizek elvezetését.

A csatornarendszerek általában gravitációs üzeműek, azonban a hálózati, topográfiai és beépítési sajátosságok miatt a gravitációs rendszerek mellett a kényszeráramoltatás megoldásoknak is lehet létjogosultságuk, amennyiben azok gazdaságossága hosszú távon igazolható. Mivel az alföldi községeket laza beépítés jellemzi, ez jelentősen megnöveli a vezetékek hosszát, így a csatornázás fajlagos költségei általában magasak.

A térség alacsony csatornázottságából egyértelműen következik, hogy az egyedi szennyvízelhelyezésre jelentős szerep hárul. Bár részletes felmérés nem áll rendelkezésre, valószínűsíthető, hogy a lakások 50-70%-ára kiterjedő, többségében szikkasztással végződő megoldások csak kisebb részben felelnek meg a szakszerűségi követelményeknek.

Ami a közcsatorna-hálózattal elvégzett szennyvizek tisztítását illeti, az alföldi települések az országos jellegzetességeket mutatják, a helyzet nem kedvezőtlenebb más területekhez viszonyítva az országosan egységes követelményrendszerre visszavezethetően.

A főváros és a megyei jogú városok közül hatnál – Békéscsaba, Debrecen, Hódmezővásárhely, Kecskemét, Nyíregyháza és Szolnok – a szennyvíztisztítás helyzete a következőképpen alakul:

- megoldottnak tekinthető a szennyvíztisztítás Hódmezővásárhelyen és Kecskeméten;
- a települést megfelelő mértékben kiszolgáló és az előírt határértékeket teljesítő szennyvíztisztító teleppel fog rendelkezni a jelenleg folyó munkák lezárta után Debrecen, Szeged és Szolnok;
- kapacitásbővítés nélküli, hatásfoknövelő korszerűsítés, fejlesztés szükséges Békéscsabán és Nyíregyházán.

Két városban (Szegeden és Szolnokon) ma még a szennyvizek nagy része tisztítatlanul ömlik a befogadóba. Szolnokon a szennyvíztisztító telep építése remélhetőleg már 1999-ben befejeződik. A szegedi tisztítótelepen az előzetes mechanikai fokozat és a Tisza sodorvonalába való bevezetés megépítésével a fejlesztés első szakasza 1998-ban lezárult. A szükséges beruházást a saját forrás hiánya miatt nem kezdte meg Békéscsaba és Nyíregyháza.

A nagyvárosok mellett más alföldi településeken is jelentősnek mondható az elmúlt években a szennyvíztisztítás fejlesztése. A nagyobb településeken a túlterhelt, bírságosan üzemelő tavas vagy csepegtetőtestes rendszerek helyett korszerű mélylevegőztetési biológiai tisztítótelepek épültek. A szennyvízprogram végrehajtása a kistérségeken is beindult.

Békés megyében például az elválasztott rendszerű közcsatornákkal összegyűjtött szennyvizet mindenhol szennyvíztisztító telep fogadja, és ma már minden szennyvíztisztító telep legalább biológiai tisztítást végez. Az 1990-es évek első felében megépült néhány olyan szennyvíztisztító telep, mely tápanyag-eltávolításra is alkalmas.

Összességében az Alföldön jelenleg 442 ezer m³/nap szennyvíztisztítási kapacitás áll rendelkezésre. Ennek 9-10%-a csak mechanikai fokozatú, 88%-a biológiai tisztító kapacitás, míg tápanyag-eltávolításra a telepek csupán 2-3%-ban alkalmasak.

A kedvező folyamatok mellett azonban problémák is jelentkeznek, ill. a korábbiak megoldása még várat magára. A szennyvízelvezető és tisztító rendszerek működését sok helyen befolyásolják a tisztítatlan ipari szennyvizek. Az elmúlt néhány évben az ipari tevékenység mintegy 30-40%-kal visszaesett. A mennyiségi csökkenésen túlmenően – bár mérsékeltebb formában – de összességében az elfolyó víz szennyezettsége is csökkent. Ugyanakkor ipari vízgazdálkodás területén a szennyezés csökkentése tekintetében az elmúlt időszakban határozott előrelépést nem lehetett tapasztalni országos viszonylatban sem. A jogutód nélkül felbomlott nagyüzemeknél a szennyezés kibocsátása alig ellenőrizhető. Ugyanez vonatkozik az 1-2 m³/nap vízfelhasználó műhelyek által elengedett szennyvizekre is.

Az ipari üzemek szennyvizei a megfelelő előtisztítás hiánya miatt károsítják a csatornahálózatot és a tisztító telepeket. Az utóbbi időben Bács-Kiskun megyében például nem épült sem előtisztító, sem önálló ipari szennyvíztisztító. A szennyezésért kirótt bírságok nem ösztönzik a tisztítók, vagy egyéb beavatkozások megvalósítását.

A szennyvíztisztító telepek hidraulikai kihasználtsága – a csökkenő vízfogyasztás miatt – nem kielégítő. A vízdíjak miatti víztakarékossággal egyidejűleg megnövekedett a szennyvízben lévő szennyezőanyagok koncentrációja. A terhelés csökkenéséből adódóan a tisztítási technológia hatékonysága is csökken.

A szennyvíztisztító telepek kapacitás kihasználtságánál gondként felmerül az is, hogy a csatornarendszer kiépítése nem követte mindenütt a telepek építését. A szennyvízcsatornázás vonatkozásában tapasztalható lemaradás mellett probléma – ahogy az már említésre került – hogy az egyébként csatornázott település-részeken sem kielégítő a rácsatlakozó lakások aránya, csökkentve ezzel a csatornázás kihasználtságát, hatékonyságát. A gyenge ösztönzés, az alacsony fizetési hajlandóság ill. a fizetőképes fogyasztó hiánya egyaránt szerepet játszik ebben.

A csak mechanikai fokozattal rendelkező telepek nagymértékben szennyezik az érzékeny felszíni befogadókat, növelve a vízminőségi problémákat, a szükséges vízkezelési költségeket, kedvezőtlenül befolyásolva a különböző vízhasználatok feltételeit.

Az Alföldön a tisztított szennyvizet sok helyen (a folyóktól távoli településeken) a belvízcsatornába vezetik, ami tovább növeli azok fenntartási gondjait. Jellemző, hogy a tisztított szennyvizet befogadói kis esésű, kis vízhozamú (időszakos vízjárású) belvízcsatornák. Csapadéktmentes időszakban például a debreceni tisztított szennyvizet befogadjának nulla az állandó vízhozama.

A befogadó problémák másfelől a térség adottságai alapján egyes területeken kézenfekvőnek látszik, hogy a szennyvizet elhelyezése hasznosítás útján valósuljon meg. Bár vannak ilyen megoldások, részesedésük nem éri el a reális szintet. Hasonlóképpen a megvalósultnál lényegesen nagyobb helye, szerepe lehetne a szennyvíz-iszapok mezőgazdasági területen történő elhelyezésének.

Magyarország településeinek csatornázása és a szennyvizet tisztítása területén megoldandó feladatokat az országos szennyvíz kereterv, az ezt kiegészítő szennyvíz-iszap koncepció, mindezekkel összefüggésben a kormány, a 2207/1996. (VII. 24.) Korm. határozatával megállapított irányelvek, továbbá az 1998. évben kidolgozott megyei szennyvízelhelyezési koncepciók tartalmazzák. Az irányelvek egyaránt megfogalmazzák országosan, tehát az Alföldön is érvényesítendő szempontokat, valamint olyanokat is, melyek az Alföld térségében fokozott jelentőséggel bírnak. Az egész rendszert áthatja a sérülékeny vízbázisok védelmének fontossága, melynek alátámasztását országos alapelvek biztosítják. A feladatokon belül hangsúlyt kell adni a 2 ezer lakosegyenértéket meghaladó települések szennyvize elvezetésének és szennyvize tisztításának. Magyarország számára beleértve az Alföld térségét is – a 2 ezer főnél (lakosegyenértéknél) kisebb népességű települések csatornázására előirányzott fejlesztések az EU követelményeket meghaladó feladatok vállalását jelentik, melyek szükségességét azonban indokolhatja valamely üzemelő vagy távlati sérülékeny vízbázis védelmének igénye.

Az Alföld térségét is érintő kiemelt országos célkitűzés – melynek elérése a hosszútávú hamarabb kívánatos – a már csatornázott településeken a hiányzó szennyvíztisztítás (fokozat) létrehozása, ezen belül az 50 ezer főnél nagyobb lakó-

népességű városokban a kellő mértékű szennyvíztisztítás biztosítása figyelemmel a befogadók érzékenységre. Az erre irányuló folyamatban lévő program hatékonysága a finanszírozási rendszer továbbfejlesztésével javítható.

Az Alföld térségében megoldandó feladatokra, azok természetére nézve lehet következtetéseket levonni az 5. táblázat adataiból. A táblázat az alföldi települések közüzemi ivóvíz- és csatornaellátottságát mutatja be az érvényes támogatási rangsor szerinti bontásban, az 1997. évi KSH adatok alapján. Miközben a táblázat mutatja a szakmai fontosság érvényesülését (1-3. csoport), drámaian érzékelteti a többi település kedvezőtlen helyzetét. Az előző csoportokban továbbra is a csatornázás fejlesztése jelentheti a szennyvízelhelyezés alapvető megoldását. A 4. és 5. csoportban 2-10 ezer fő (lakos-egyenérték) közötti települések találhatók, melyek csatornázása – vagy ha az nem gazdaságos, a csatornázással egyenértékű, igazoltan szakszerű egyedi szennyvízelhelyezés megvalósítása – az EU csatlakozással összefüggésben néhány éven belül követelménnyé válhat. A 6-8. csoportban 2 ezer fő (lakos-egyenérték) alatti, gyakorlatilag csatornázatlan települések találhatók. Számukra hosszútávon is elsősorban az egyedi szennyvízelhelyezésnek van realitása.

5. sz. táblázat. Az alföldi települések közüzemi ivóvíz- és csatornaellátottsága a támogatási rangsor szerinti bontásban (1997. KSH)

| Prioritási csoport | Állandó népesség (fő) | Lakások száma (db) | Vízzel ellátott lakások (db) | Csatornával ellátott lakások (db) | Ivóvíz-ellátottság (%) | Csatorna-ellátottság (%) |
|--------------------|-----------------------|--------------------|------------------------------|-----------------------------------|------------------------|--------------------------|
| 1. | 241453 | 97340 | 87669 | 32478 | 90,1 | 33,4 |
| 2. | 792790 | 298690 | 273174 | 116086 | 91,5 | 38,9 |
| 3. | 932089 | 379581 | 342336 | 153536 | 90,2 | 40,4 |
| 4. | 431191 | 170031 | 145071 | 11371 | 85,3 | 6,7 |
| 5. | 190603 | 79611 | 61926 | 4765 | 77,8 | 6,0 |
| 6. | 49347 | 19786 | 15416 | 251 | 77,9 | 1,3 |
| 7. | 183591 | 74290 | 59279 | 61 | 79,8 | 0,1 |
| 8. | 82550 | 35237 | 24513 | 208 | 69,6 | 0,6 |
| Összesen | 2903614 | 1154566 | 1009384 | 318756 | 87,4 | 27,6 |

Támogatási rangsor (prioritási csoport) = A helyi önkormányzatok szennyvízelvezetés és tisztítás célú pályázatainak igény-kielégítési sorrendje a címzett és céltámogatás rendszerében. A prioritási csoportok jelentését az 1992. évi LXXXIX. törvény 4. számú melléklete tartalmazza.

Az országos irányelvek közül – a vázoltakból érzékelhető módon – az alföldi településeket fokozottabban érintő koncepcionális megoldás lehet a szakszerű egyedi szennyvízelhelyezés (csatornapótlás, közműpótlás) kiterjedtebb alkalmazása. A szakszerű egyedi szennyvízelhelyezés fontosságát az adja, hogy egyes alföldi térségekben, településeken, településrészekben a településhálózati és beépítési adottságok folytán a csatornázás nem gazdaságos megoldás, illetve az agglomerációk szerkezete olyan, hogy nem lehet a teljes lakásállományt a szennyvízcsatorna hálózatra csatlakoztatni, rákötni. Ugyanakkor az egyedi szennyvízelhelyezés csak azáltal

válhat a régió, az ország ellátottsági mutatóját javító tényezővé, ha ténylegesen van szakszerűség. Ezen a területen a legfontosabb a régi szakszerűtlen közműpótlók átalakítása, szükség esetén felszámolása és új szakszerű megoldások kialakítása.

Mindezek tükrében a megyei szennyvíz-elhelyezési koncepciók a 6. táblázat szerinti célkitűzéseket tartalmazzák csatornaellátottság és csatornapótlás vonatkozásában. A csatornázási előirányzatok inkább az önkormányzati és szakmai törekvéseket, mint a gazdasági realitásokat tükrözik. A célok elérése nagymértékben függ az ország-, s azon belül a térség gazdasági erejéről. Ugyanakkor ezen infrastruktúra fejlődése is visszahat a gazdasági folyamatokra.

6. táblázat. Csatornaellátottság és csatornapótlás
távlati és nagytávlati célkitűzései az alföldi megyékben a megyei szennyvíz-
elhelyezési koncepciók alapján (adatok a lakások százalékában)

| Megye | Csatornaellátottság, % | | Csatornapótlás, % | |
|------------------------|------------------------|---------------|-------------------|---------------|
| | 2010. év | 2010. év után | 2010. év | 2010. év után |
| Bács-Kiskun | 58,34 | 67,45 | 31,66 | 27,56 |
| Békés | 60,85 | 79,38 | 24,31 | 16,80 |
| Csongrád | 74,02 | 78,99 | 20,95 | 18,50 |
| Hajdú-Bihar | 74,09 | 82,59 | 25,91 | 17,41 |
| Jász-Nagykun-Szolnok | 67,43 | 90,00 | 28,15 | 10,00 |
| Szabolcs-Szatmár-Bereg | 56,35 | 62,30 | 43,65 | 37,70 |

Az országos irányelvekből kiemelve az Alföld térségében nagyobb súllyal jelentkezhet a szakszerű egyedi szennyvízelhelyezés (közműpótlás) mellett a szennyvizek hasznosítása ill. annak szélesebb körű alkalmazása. Mindkettő megvalósítja a szennyvizek helybentartásával való elhelyezést, ami egyes esetekben vízkészlet-gazdálkodási szempontból is előnyös lehet.

Jelenleg a tisztított szennyvizek visszatartása, szakszerű helyben történő elhelyezése túlnyomó részben megoldatlan, akadozik. E téren kihasználatlan lehetőségek vannak, ugyanakkor térnyerésük a terület jelenlegi súlyos vízháztartási helyzetének javítását is szolgálja. Említést érdemel, hogy Bács-Kiskun megyében követelményként jelentkezik a Duna-Tisza közti hátság leromlott vízháztartási helyzetének javítása, melynek érdekében messzemenően ki kell használni a tisztított szennyvíz helyszínen tartásának lehetőségeit.

A megyei szennyvíz-elhelyezési koncepciók (Csongrád megye kivételével) tartalmaznak a települési szennyvizek hasznosítására vonatkozó javaslatokat. Kiemelt figyelmet szentel ennek a megoldásnak a Jász-Nagykun-Szolnok megyei koncepció. A konkrét beruházások előkészítése időszakában a javasoltnál szélesebb körben is vizsgálendő a hasznosítás, mint alternatív megoldás.

A szennyvíztisztítási technológiák melléktermékeként keletkező iszapok ártalommentes elhelyezése általában megoldatlan. Az iszapok fogadásának és hasznosításának kérdése országos viszonylatban is gondot jelent.

A szennyvízöntözés és iszapelhelyezés hazai tapasztalatairól készített értékelő tanulmány bemutatta azokat az összefüggő területeket, amelyek talajtani szempontból szennyvíz befogadására alkalmasak.

A csapadékviszonyokat is figyelembe véve ilyen alkalmas területek szennyvíz-öntözés és folyékony iszapelhelyezés szempontjából – többek között – a Bajától keletre eső terület, Kecskeméttől délkeletre nyúló térség, Szolnoktól északnyugatra fekvő rész, Békéscsaba, Debrecen, Nyíregyháza környéke.

A mezőgazdasági iszaphasznosítás másik nagy területe a víztelenített iszap önálló vagy más, pl. mezőgazdasági hulladékkal együttesen történő komposztta alakítása, majd termőföldre való kiszórása.

A tisztított szennyvizek és a szennyvíziszapok elhelyezésénél azonban meg kell említeni néhány korlátozó tényezőt is. Az öntözési célú hasznosításnál figyelembe veendő, hogy néhány talajtípusnál illetve kedvezőtlen talajadottságok (pl. szikeseedés, sófelhalmozódás) esetében a szennyvíz és szennyvíziszap elhelyezése nehézséget jelenthet. A mezőgazdasági hasznosítást nehezíti továbbá a föld tulajdonviszonyaiban bekövetkezett változás, valamint a negatív szemléletmód, ill. a fogadókészség hiánya. A kérdéskör hatékony, pozitív irányú előmozdítása csak abban az esetben remélhető, ha az illetékes szaktárcák között kialakul a megfelelő konszenzus, szakmai párbeszéd és emellett megteremtődik a szabályozási és támogatási illetve érdekeltségi rendszer.

A szennyvizek és szennyvíziszapok hasznosítása csak a környezetvédelmi, a közegészségügyi, a vízgazdálkodási és a mezőgazdasági érdekek és szabályozások összhangjának figyelembevételével valósítható meg.

Az alföldi települések csatornázásának és a szennyvizek tisztításának tárgyalása jelentőségére való tekintettel megkívánja a Tisza-tó üdülőtérület külön említését is. A Tisza-tó környezeti értékeinek, vízgazdálkodási funkciójának megőrzésére, hasznosításának ártérkékelésére és fejlesztésére vonatkozóan kormányhatározatok adnak iránymutatást. A tározóval kapcsolatos igény, hogy vízbázist teremtő alapfunkciójának megtartása, az öntözővíz-igények mindenkori kielégítése mellett a hasznosítási módok között a természetvédelem, az üdülés és az idegenforgalom prioritást élvezzen. Az üdülési jellegű felhasználás miatt a tározó Tisza-szakasz vízminőségének védelme fokozottan jelentkezik, így követelményként megfogalmazódik, hogy a tározóba még tisztított szennyvizet sem szabad közvetlenül bevezetni.

A tó környezeti értékeinek megtartása végett szükségessé vált a környező települések szennyvíz-elvezetésének és tisztításának mielőbbi megoldása. E tárgykörben már több terv készült, amelyek a pénzügyi források hiánya miatt nem valósultak meg. A jelenlegi tervezés során a tervezők a teljes terület csatornázásából, illetve szennyvíztisztításából kiemelték azokat a létesítményeket, amelyeknél vizsgálható egy esetleges kormányzati szerepvállalás.

A Tisza-tó térség szennyvízelvezetésének és szennyvíztisztításának kulcsa a finanszírozhatóság megteremtése.

Az alföldi települések csatornázásának és a szennyvizek tisztításának helyzete az országot jellemzi, fejlesztése az országos program integráns része. Magyarország vállalta, hogy 1999-ben az ország, s benne az alföldi települések helyzetét az EU felé tételen bemutatja, az EU követelményeknek megfelelő konkrét feladatokat határidővel tartalmazó programot a hozzá tartozó finanszírozási rendszerrel együtt pedig felmutatja. Ezen feladatok kimunkálása során az alföldi sajátosságok kellő mértékben érvényesülni fognak.

4. VIZIKÖZMŰ-SZOLGÁLTATÁS AZ ALFÖLDÖN

Magyarországon az elmúlt közel tíz év alatt jelentős változások következtek be a víziközmű szolgáltatási struktúra területén. Az önkormányzati vagyonátadást követően, ahhoz kapcsolódóan azonnal megindult a víziközmű üzemeltető szervezetek szétaprózódása, mely folyamat még napjainkban is tart. Ezen időszak alatt a szolgáltató szervezetek száma 33-ról 350-re emelkedett.

A víziközmű szolgáltatás szétaprózódásának negatív következményei röviden a következők szerint összegezhetők:

- a vízszolgáltatás gazdasági hatékonyságának csökkenése,
- a fokozatos áremelkedések miatt a fogyasztók fizetési hajlandóságának romlása,
- a szakszerűségi követelmények fellazulása, a minőségi és biztonsági feltételek fokozatos feladása.

Az Alfölddel foglalkozva azért kell külön figyelmet szentelni ennek a kérdésnek, mert a víziközmű szolgáltató szervezetek szétaprózódása éppen az Alföldön a legnagyobb mértékű, ami természetesen összefüggésben van a jellemző műszaki struktúrákkal, a települési szintű víz- és csatornaművek országosan nézve nagyobb arányával. Számokban ez azt jelenti, hogy a 350 szervezetből 170 az Alföldön található.

Az üzemeltetői struktúra szétaprózódott, instabil rendszerében tehát szaporodnak a kérdőjelek a már kiépített víziközművek üzemeltetésének szakszerűsége, biztonsága, hatékonysága mellett. Ugyanakkor a víziközmű szolgáltatás stratégiai kérdésként kezelendő, hiszen a társadalom egészét, a lakosság teljes körét érintő tevékenységről van szó. A szolgáltatók tevékenységén keresztül realizálódnak ugyanis akár a fogyasztók ellátásánál, akár a környezet védelménél jelentkező eredmények. Ha ehhez hozzátesszük azokat a kihívásokat – vízbázisvédelem, ivóvízminőség javítása, nagyléptékű szennyvízprogram – amelyekkel a jövő víziközmű szolgáltatásának szembe kell néznie, akkor nyilvánvalóvá válik a stabilizáció szükségessége. A szolgáltatásban mutatkozó hatékonysági és biztonsági problémák megszűnéséhez, a vázolt kihívásoknak történő megfeleléshez olyan üzemeltetői struktúra kialakulása szükséges, melynek elemeiként a szolgáltatásban csak megfelelő szakmai és pénzügyi háttérrel rendelkező szervezetek vesznek részt gazdaságos és hatékony üzemmelletekkel.

A szolgáltatás területén mind országosan, mind az Alföldön a jelzett változások szükségesek ahhoz, hogy a víziközmű infrastruktúrák életminőséget javító hatása minél jobban kiteljesedjék.

ÖSSZEFOGLALÁS

Az alföldi települések vízellátása, csatornázása és a szennyvizek tisztítása területén a víz szerepének és jelentőségének, alföldi sajátosságainak bemutatása remélhetőleg kellően érzékelhetővé teszi, hogy az életminőséget sokoldalúan – közvetlenül és áttételesen, a gazdasági fejlődésre gyakorolt hatáson keresztül – befolyásoló kérdésekről van szó. Éppen ezért kikerülhetetlen volt az elvégzendő feladatokra legalább érintőlegesen utalni, hiszen az embert az életminőség átélhető jelenén túl mindig is foglalkoztatta annak remélhető perspektívája.

Jelen tanulmány foglalkozik az Országos Területfejlesztési Konceptióban is nevesített vízgazdálkodási ágazati prioritásokkal, melyek többsége a víziközmű szakterület lényegéhez tartozik ill. érinti azt, úgymint:

- a vezetékes ivóvíz minőségének javítása,
- az EU ajánlásainak megfelelő szennyvíz-elvezetési és tisztítási színvonal elérése,
- a víziközmű infrastruktúra területi aránytalanságainak csillapítása,
- az ivóvízbázisok hatékonyabb védelme,
- az Alföld vízgazdálkodási problémáinak megoldását elősegítő intézkedések meghozatala - vízviszatarítás megoldása.

A felsorolt prioritások területén való érdemi előrehaladás az Alföld térségében szükséges ahhoz, hogy a területfejlesztés átfogó céljai és irányelvei – közülük kiemelten a területi egyenlőtlenségek mérséklése, a fenntartható fejlődés elve – érvényesüljenek.

Magyarország akkor mondhatja el magáról, hogy készen áll az EU csatlakozásra, ha ez a megállapítás az Alföld térségében is megfogalmazható. Ehhez víziközmű infrastruktúrák területén – figyelemmel a tanulmányban foglaltakra – az ország jelképet is jelentő, de nagyon is valóságos alföldi régiót legalábbis helyzetbe kell hozni.

Segíteni szükséges annak érdekében, hogy a víz, mint életminőségi tényező minél teljesebben kifejthesse kedvező hatását az Alföldön is.

A TANULMÁNYHOZ FELHASZNÁLT FORRÁSMUNKÁK JEGYZÉKE

Előtanulmányok az Alföld vízgazdálkodási koncepciójának és stratégiájának kidolgozásához. 1997-98.

Ivóvízminőség-javító program – Az egészséges ivóvízellátási program műszaki-gazdasági megalapozása II. 1998.

Magyarország települési szennyvízelvezetési és -tisztítási fejlesztéseiről a Kormány részére készült tájékoztató jelentés tervezete, 1999.

A magyar vízgazdálkodás. Országjelentés az Európai Unió „A vízgazdálkodás intézményei Európában” EUROWATER Project módszertana alapján, 1997.

A vízgazdálkodás tíz fontos témaköre az Európai Unióban és Magyarországon. 4. A vízgazdálkodás közgazdasági eszközzrendszere és infrastruktúra-finanszírozás. Munkaközi anyag, 1998.

A szervezeti fejlesztés feladatai a víziközmű szolgáltatásban. Előtanulmány a „Magyarország vízgazdálkodási stratégiája az ezredforduló után” c. MTA Stratégiai Kutatási Projecthez, 1999.

ÖNTÖZÉSES GAZDÁLKODÁS AZ ALFÖLDÖN

*Dr. Hanyecz Vince**

1. BEVEZETÉS

Az Alföld sajátos helyet foglal el az ország gazdaságában. Ez egyrészt abban fogalmazható meg, hogy a térségre vonatkozó és hangsúlyosan kezelt gazdaságfejlesztési törekvések ellenére sem sikerült olyan gazdasági pozíciót kivívnia, amelyet az itt lakó népesség száma, a terület nagysága, a rendelkezésre álló természeti erőforrások stb. indokoltá tettek volna. A legújabb adatok szerint az ország területének több mint 1/3-át kitevő hat „klasszikusan” alföldi megye mindössze 21,5%-kal járul hozzá a bruttó hazai termék (GDP) előállításához. Ebből közel azonos részt képvisel az Észak-Alföld (Hajdú-Bihar, Jász-Nagykun-Szolnok, Szabolcs-Szatmár-Bereg megyék együttesen 10,6%) és a Dél-Alföld (Bács-Kiskun, Békés és Csongrád megye összesen 10,9%).

A másik – a téma szempontjából kiemelő – sajátosság, hogy a GDP-n belül a mezőgazdaság részaránya messze felülmúlja az országos átlagot. Ennek érzékeltesére álljon itt az egy lakosra jutó GDP mezőgazdasági hányadát képező érték az érintett megyékre vonatkozóan: Bács-Kiskun 21,3%, Békés 23,4%, Csongrád 16,7%, Hajdú-Bihar 11,9%, Jász-Nagykun-Szolnok 11,6%, Szabolcs-Szatmár-Bereg 15,3%. Az országos átlag 6,6 %.

A közölt értékek – úgy vélem – egyértelműen igazolják, hogy az Alföld jelenlegi és nyugodtan állíthatjuk, hogy jövőbeni szerepének megítélésében is a mezőgazdaság kiemelt szerepet kell, hogy kapjon. Viszont éppen ez a gazdasági ágazat az, amely leginkább természetfüggő, mindenkorai produkciója sok szempontból a természeti adottságok által determinált.

A természeti adottságokból kiemelve a csapadékot elmondható, hogy annak mennyisége és eloszlása az alföldi térségben ugyancsak szélsőséges. A káros vízbőség és a csapadékhány – hosszú időre visszatekintve – egyformán tapasztalható, sőt adott éven belül is nem ritkán előfordul, hogy a növények élettartama alatt hol vízfölösleg, hol vízhiány jelentkezik. A most bemutatandó témához kapcsolódóan nyilván az utóbbi a lényeges, amelyre vonatkozóan hasznos információkkal szolgálnak az Öntözési Kutató Intézetben végzett, sokéves megfigyelésekre alapozott kutatások eredményei. Ezekből ehelyütt a vízhiány okozta hozamkiesés (terméskiesés) valószínűségi értékeit közöljük az egyes növénycsoportokra vonatkozóan (1. táblázat).

A feltüntetett növénycsoportok durván az extenzív, átlagos és intenzív földhasználatot takarják és jelentős értékbeni eltéréseket mutatnak egy hektárra vetítve. A közölt számsor ezen túlmenően azt is érzékelteti, hogy milyen az egyes növénycsoportok termelési kockázata, amelyek közül az intenzív növények a mesterséges vízpótlás lehetősége nélkül gyakorlatilag nem is termelhetők.

* Dr. Hanyecz Vince főiskolai tanár, Tessedik Sámuel Főiskola, Szarvas

1. táblázat. A vízhiány okozta hozamkiesés fő növénycsoportonként.

| | |
|------------------|-----------------------------------|
| Kalászosok | 20 %-os kiesés az évek 30 %-ában, |
| | 40 %-os kiesés az évek 15 %-ában, |
| Kapások | 20 %-os kiesés az évek 35 %-ában, |
| | 40 %-os kiesés az évek 25 %-ában, |
| | 60 %-os kiesés az évek 10 %-ában, |
| Vetőmag, zöldség | 20 %-os kiesés az évek 40 %-ában, |
| | 40 %-os kiesés az évek 30 %-ában, |
| | 60 %-os kiesés az évek 25 %-ában, |

Az eddig leírtak alapján – úgy vélem – nyugodtan leszögezhető, hogy amennyiben az Alföldön a mezőgazdaság pozícióját meg kívánjuk őrizni, esetleg javítani akarjuk, ahhoz a termelés kockázatát minimálisra kell szorítani. Ehhez pedig az egyik, s talán a legfontosabb eszköz a mesterséges vízpótlás, az öntözés lehetőségének megteremtése.

2. ÁLTALÁNOS ÁTTEKINTÉS

Az öntözés és az öntözéses gazdálkodás agrárpolitikai megítélése – sajnálatos módon – erősen hullámzó. Leegyszerűsítve úgy is lehet fogalmazni, hogy időjárásfüggő. Pedig éppen az előzőekben leírtak okán – és különösen az Alföldön – az öntözésre való állandó felkészültség egyik alapvető követelmény kellene hogy legyen. (Ez nem jelenti azt, hogy az öntözésre valóban sor is kerül). A mezőgazdasági termelés folyamatos drágulása következtében ugyanis a költségek olyan magasakká váltak, hogy azok megtérülését, vagy részbeni megtérülését, feltétlen garantálni kell, különben a gazdálkodók akár 1-2 év alatt lehetetlen helyzetbe kerülhetnek. Az öntözés – bár újabb költségek árán – a termés mentésével ezt a megtérülést segítheti elő.

A másik körülmény, hogy a mostanra kialakult birtokstruktúra nem igazán kedvez az öntözésnek. Az elaprózódott birtokrendszer jórészt nagyüzemi öntözési technikát és technológiát örökölt és időt vesz igénybe, amíg a két oldal (a birtok-méret és az öntözéstechnika) közelít egymáshoz és előállhat egy új egyensúlyi helyzet.

Végül a harmadik dolog a tökehiány és sok esetben a szakismeret hiánya. Az öntözés igen összetett és – mint ahogy arról a későbbiekben még lesz szó – eléggé költséges technológiai beavatkozás. Ennek a problémakörnek a feloldására részben az öntözési szaktanácsadás intézményes újraélesztése szükségeltetik, másrészt az öntözési támogatás területileg differenciált rendszerének a kialakítása, mely utóbbi esetében az alföldi térség megkülönböztetett figyelmet kell hogy kapjon.

Az említett három problémakör – megítélésem szerint – meghatározó módon járult hozzá, hogy az öntözött terület nagysága – országosan – „látványos” módon visszaesett. Az öntözött terület alakulása az Alföldön: 1980-ban 133,6 ezer, 1990-ben 204,5 ezer, 1992-ben 175,7 ezer, 1993-ban 163,5 ezer, 1997-ben 81,8 ezer hektár.

Tovább folytatva a gondolatsort, feltétlen figyelmet érdemelnek 2. táblázat adatai.

2. táblázat. Az öntözés aránya a vízjogilag engedélyezett területekből (%)

| Év | Öntözésre bejelentetett | Ténylegesen öntözött |
|------|-------------------------|----------------------|
| 1994 | 49,8 | 47 |
| 1995 | 48,6 | 45,1 |
| 1996 | 42,0 | 42,0 |
| 1997 | 39,4 | 27,1 |

Ha csupán egyetlen szóval akarjuk jellemezni az utóbbi éveket, az a bizonytalan-ság, s ez a számok tükrében egyre erősödni látszik. Az a tény, hogy az öntözésre víz-jogilag engedélyezett területből 1997-ben (az utolsó hozzáférhető adat) mindössze alig több, mint 1/4 rész került ténylegesen megöntözésre, több mint elgondolkodtató.

Végezetül az öntözési mód, illetve technika változását kísérelhetjük nyomon a kö-vetkező összeállításban, amely – úgy tűnik – valamiféle tendenciát is magában hor-doz (3. táblázat).

3. táblázat. A vízjogilag engedélyezett terület öntözési módonként (%-ban)

| Megnevezés | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 |
|------------------------------|------|------|------|------|
| Esőszerű, ebből:center pivot | 86,2 | 88,9 | 89,2 | 88,1 |
| lineár | 18,2 | 19,8 | 23,7 | 26,0 |
| Felületi, ebből: | 7,4 | 5,8 | 5,4 | 5,8 |
| ríz | 3,7 | 3,1 | 2,7 | 2,9 |
| Altalaj öntözés | 5,3 | 4,0 | 4,0 | 4,5 |
| Mikroöntözés | 1,1 | 1,2 | 1,4 | 1,6 |

A számokból, másrészt a vonatkozó kutatási eredményekből az alábbi meg-állapítások fogalmazhatók meg:

- az esőszerű öntözés változatlanul dominál, amelyen belül a precíziós öntözést biztosító center pivot és lineár berendezések térhódítása prognosztizálható,
- a felületi öntözés letűnőben van, amelyhez különösképpen járul hozzá a rizs ágazat kedvezőtlen hazai pozíciója,
- a mikroöntözés – ha nem is nagy léptekben – egyre inkább helyet követel magá-nak az öntözött területből.

3. AZ ÖNTÖZÖTT TERÜLET NAGYSÁGA

A megöntözött terület nagyságának alakulása az alföldi megyékben követi az or-szágosan is tapasztalt tendenciát, amint a 4. táblázatból konkrétan is kitűnik.

A csökkenés aránya – függetlenül az alföldi táj ismertetett sajátosságaitól – csak-nem ugyanakkora, mint az országos mutató. Ebből azt a következtetést vonhatjuk le, hogy az alföldi öntözés gyakorlata messze nem veszi figyelembe a térség döntően me-zőgazdasági jellegét, a jellemző klimatikus viszonyokat, a termelés kockázatát, hanem rá is alapvetően az általános agrárpolitika alakulása gyakorol hatást. A megyék közül a hagyományosan kiemelkedő öntözési kultúrával rendelkező Bács-Kiskun és Szolnok megyében volt némileg mérsékeltebb az öntözött terület csökkenése.

4. táblázat. Öntözött terület nagysága az Alföldön (ezer hektárban)

| Megye | 1980 | 1990 | 1992 | 1993 | 1997 | 1997/1990% |
|---|-------|-------|-------|-------|------|------------|
| Bács-Kiskun | 17,7 | 19,7 | 18,9 | 18,4 | 11,1 | 56,3 |
| Békés | 9,4 | 27,2 | 27,0 | 23,6 | 9,8 | 36,0 |
| Csongrád | 10,2 | 23,4 | 19,9 | 19,0 | 8,2 | 35,0 |
| Hajdú-Bihar | 9,6 | 20,9 | 20,0 | 14,8 | 8,9 | 42,6 |
| Jász-Nagykun-Szolnok | 21,6 | 59,5 | 45,9 | 45,3 | 28,3 | 47,6 |
| Szabolcs-Szatmár-Bereg | 2,3 | 5,2 | 3,4 | 4,8 | 1,6 | 30,6 |
| Alföldi megyék összesen | 70,8 | 155,9 | 135,1 | 125,9 | 67,9 | 43,6 |
| Országos összeg | 133,6 | 204,5 | 175,7 | 163,5 | 81,8 | 40,0 |
| Az alföldi megyék részese- dése az országból % | 53,0 | 76,2 | 76,9 | 77,0 | 83,0 | 108,9 |

Az már jóval mélyebb vizsgálatot igényelne, hogy vajon az egyes megyék mezőgazdaságának tökeereje mennyiben játszott szerepet a differenciák kialakulásában. Figyelemre méltó azonban, hogy a jelentős területi csökkenés ellenére is az Alföld megőrizte vezető szerepét az ország öntözésében, sőt ez a pozíció erősödni látszik. Az a tény, hogy az ország öntözött területének 4/5-ét képviseli az érintett hat alföldi megye, csak újból aláhúzza a korábban elmondottakat, miszerint ez a térség az öntözés vonatkozásában megkülönböztetett figyelmet érdemel.

Az öntözésre berendezett területek állapotát jelzik az alábbi számok:

Az öntözésre műszakilag berendezett területből öntözésre alkalmas Bács-Kiskun megyében 99,7%, Békés megyében 98,1% Csongrád megyében 96,7%, Hajdú-Bihar megyében 89,3%, Jász-Nagykun-Szolnok megyében 94,2%, Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében 91,9%.

A közölt adatokhoz csupán egyetlen gondolatot fűzök hozzá: a kiterjedtebb öntöző tevékenységhez a műszaki feltételek egyelőre még megvannak. Ezzel szemben az évek átlagában az alábbi kapacitás-kihasználást mutat a statisztika.

Az öntözött terület aránya az öntözésre műszakilag berendezett területből az alábbiak szerint alakult: Bács-Kiskun megye 74,9%, Békés megye 93,0%, Csongrád megye 113,5%, Hajdú-Bihar megye 84,9%, Jász-Nagykun-Szolnok megye 80,0%, Szabolcs-Szatmár-Bereg megye 51,1%.

A számok közül a Csongrád megyére vonatkozó 113,5% bizonyos feltételezésre ad okot. Amennyiben elfogadjuk azt, hogy az adat helyes, akkor a kimutatott kapacitáson felüli öntözés bizonyos provizórikus megoldásokat takarhat; csökűtről, bányatóból, belvízcsatornából stb. megvalósított öntözést.

Ezt a megyét leszámítva a számok összevetéséből a következő direkt lehetőség kínálkozik az öntözött területek növelésére: Bács-Kiskun megye 24,8%, Békés megye 5,1%, Hajdú-Bihar megye 4,4%, Jász-Nagykun-Szolnok megye 14,2%, Szabolcs-Szatmár-Bereg megye 40,8%.

4. A KIÖNTÖZÖTT VÍZMENNYISÉG

A kiadott öntözővíz mennyiségének változása természetesen követi az öntözött terület nagyságában bekövetkezett csökkenést, amelyről az 5. táblázat adatai szolgálnak konkrét információkkal.

Ebben első ránézésre semmi szokatlan nincs, azonban ha a területi csökkenést összevetjük a kiadott vízmennyiség változásával, vagyis ha meghatározzuk a vízborítást (m^3/ha) és annak változásait, akkor némileg közelebb kerülünk az alföldi öntözés megváltozott szerepének egy újabb aspektusból történő megítéléséhez. Ezt az összevetést tükrözik a vízborítás 1990 és 1997 közötti változását kifejező arányok. A vízborítás csökkenése a fenti időszakban Bács-Kiskun megyében 65,0%, Békés megyében 45,0%, Csongrád megyében 37,4%, Hajdú-Bihar megyében 29,8%, Jász-Nagykun-Szolnok megyében 57,8%, Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében 41,6% volt.

5. táblázat. Kiöntözött vízmennyiség az Alföldön (ezer m^3)

| Megye | 1980 | 1990 | 1992 | 1993 | 1997 | 1997/1990 (%) |
|-------------------------|--------|--------|--------|--------|-------|---------------|
| Bács-Kiskun | 16999 | 25841 | 22035 | 29560 | 9452 | 36,6 |
| Békés | 56480 | 80715 | 48205 | 49918 | 13064 | 16,2 |
| Csongrád | 27416 | 43340 | 26694 | 40652 | 5658 | 13,1 |
| Hajdú-Bihar | 17596 | 37908 | 32723 | 22355 | 4829 | 12,7 |
| Jász-Nagykun-Szolnok | 122704 | 175104 | 95428 | 100343 | 48175 | 27,5 |
| Szabolcs-Szatmár-Bereg | 3289 | 6031 | 4242 | 4435 | 769 | 12,8 |
| Alföldi megyék összesen | 244484 | 368939 | 229328 | 247263 | 81947 | 22,2 |

A vízborítás ilyen mértékű csökkenése aligha magyarázható csupán az összehasonlított két év természetes csapadékának eltéréseivel, annál is inkább, mert a különbség nem jelentős (1990-ben 433,7 mm, 1997-ben 474,1 mm hullott). Az okok között inkább a gazdasági, gazdálkodási tényezőket kell keresnünk. Ezek: a birtokstruktúra már említett változása, a vízdíj növekedése, a vízkijuttatáshoz felhasznált energia drágulása és a költségtakarékos gazdálkodásra való kényszerű törekvés előtérbe kerülése. A fajlagos vízkijuttatás ilyen szintje messze nem az intenzív földhasználat irányába mutat, holott az alföldi térség sajátosságai ezt indokolnák.

5. AZ ÖNTÖZÖTT TERÜLET SZERKEZETE

Az előbbi záró gondolatot némiképpen tovább erősíti ha megnézzük, hogy több év átlagában mire irányult az öntöző tevékenység (6. táblázat). Ami a számokból első látásra kitűnik az, hogy egyedül Bács-Kiskun megyében jelentős az intenzív kultúrának számító zöldségfélék részesedése az öntözött területből. Sajnálatos módon a szántón belüli további bontásra nincs hozzáférhető adat, de ismerve, hogy a földhasználat struktúrájában nem következett be lényeges változás, nyugodtan feltételezhetjük, hogy az öntözésre alapozott intenzív földhasználatra való törekvés egyelőre nem jellemző a térségre. További adalékul szolgálnak ezen feltételezés alátámasztásához a 7. táblázatban közölt adatok.

6. táblázat. Az öntözött terület megoszlása (%)

| Megye | Szántó | Gyep | Szántóból zöldségfélék |
|------------------------|--------|------|------------------------|
| Bács-Kiskun | 88,3 | 4,1 | 22,8 |
| Békés | 94,8 | 4,4 | 7,7 |
| Csongrád | 93,4 | 5,7 | 5,6 |
| Hajdú-Bihar | 85,5 | 14,4 | 6,0 |
| Jász-Nagykun-Szolnok | 92,4 | 7,2 | 4,1 |
| Szabolcs-Szatmár-Bereg | 77,9 | 9,8 | 5,9 |
| Együtt | 91,0 | 7,1 | 8,1 |

7. táblázat. Az öntözött terület aránya művelési áganként (%)

| Megye | Mezőgazdaságilag művelt terület | Szántó | Gyep | Zöldség |
|------------------------|---------------------------------|--------|------|---------|
| Bács-Kiskun | 3,1 | 4,1 | 0,5 | 28,8 |
| Békés | 4,6 | 5,0 | 1,9 | 9,1 |
| Csongrád | 5,3 | 6,3 | 1,7 | 7,7 |
| Hajdú-Bihar | 3,3 | 4,1 | 1,7 | 4,3 |
| Jász-Nagykun-Szolnok | 9,4 | 10,3 | 5,4 | 11,3 |
| Szabolcs-Szatmár-Bereg | 0,9 | 1,0 | 0,5 | 1,0 |
| Együtt | 4,4 | 5,2 | 1,6 | 9,2 |

A szintén több év átlaga alapján számított arányok talán még inkább kifejezik az alföldi öntözéses gazdálkodás több oldalról vizsgált problémáit, és egy kicsit talán utalnak a kívánatos fejlesztés szükségességére és irányára is.

6. ÖSSZEGZŐ GONDOLATOK

Az első, hogy amennyiben meg akarjuk őrizni az alföldi térség mezőgazdaságának pozícióját, sőt azt tovább kívánjuk erősíteni (véleményem szerint nincs más reális alternatíva), úgy nem tehetünk mást, mint hogy kitüntetett figyelemmel kísérjük az intenzív irányba történő strukturális átalakítást és ezzel együtt az öntözéses gazdálkodás fejlesztését.

Az uniós csatlakozás előkészítésének kapcsán egyre inkább világossá válik, hogy a mezőgazdasági termelésre kevésbé alkalmas területeket más formában kell hasznosítani (erdősítés, gyepesítés, természetvédelmi területek, turisztika stb.). Ez nyilván érvényes az alföldi térségre is, azzal együtt, hogy az alkalmas területeken viszont az intenzív hasznosítás a kívánatos. Ez utóbbi az, ami az Alföld mezőgazdaságában, annak szerkezeti átalakításában vezérgondolat kell hogy legyen, s ehhez szigorúan hozzátartozik az öntözésre való berendezkedés általánossá tétele is.

A második gondolat, hogy az intenzív irányba történő elmozdulás egyik oldalról a fajlagos árbevételt, másik oldalról a termelés fajlagos költségeit növeli meg je-

lentos mértékben. Mindez a termelés kockázatának erősödésében fejeződik ki, mely kockázat, mint ahogy arra már korábban utaltunk, az öntözési lehetőség megteremtésével és az igény szerinti öntözéssel mérsékelhető.

A harmadik gondolat, hogy az öntözéses gazdálkodás kiterjeszthetőségének lényeges feltétele – az intenzív földhasználat irányába történő elmozduláson túl – a birtokonkoncentráció elősegítése. A meglévő infrastrukturális és műszaki feltételek kihasználásának ez az egyik – legolcsóbban járható – útja.

A negyedik gondolat, hogy az alföldi térség – vázolt sajátosságaira tekintettel – kormányzati szinten is megkülönböztetett figyelmet érdemel, mind az agrárágazat általános kérdései, mind az öntözésfejlesztés vonatkozásában.

És végül a hozzáférhető információkról annyit, hogy a KSH 1994-től gyakorlatilag megszüntette az öntözéssel, az öntözéses gazdálkodással kapcsolatos adatgyűjtést. Márpedig információ nélkül sem az ágazati irányítás, sem a gazdálkodás, sem a kutatás, sem az oktatás, sem a szaktanácsadás nem működhet megfelelő színvonalon. Az öntözéses gazdálkodás – meggyőződésem szerint – ennél többet érdemelne.

IRODALOM

- HANYECZ V. 1992: A mezőgazdasági infrastruktúra területi jellegzetességei az Alföldön. Szarvas.
- HANYECZ V. (szerk.) 1994: A szárazgazdálkodáson (Dry-Farming) alapuló földhasználat kutatási programjának kidolgozása. Szarvas.
- HANYECZ V. 1994: Az öntözési infrastruktúra helyzete és fejlesztésének lehetőségei Békés megyében. Szarvas.
- HANYECZ V. 1995: Az ökológiai adottságok és a mezőgazdaság összhangjának néhány kérdése. In: Baukó T. – Markó I. (szerk.): Az újrapolgárosodó Alföld. Gyula.
- HANYECZ V. (szerk.) 1998: A felszín alatti vizek igénybevételének környezeti korlátai. Szarvas.
- HANYECZ V.–KERESZTURSZKY J.–SZALÓKI, S.–SZŐKE M. L. 1980–1998: Kutatási jelentések. ÖKI, Szarvas
- Megyei statisztikai évkönyvek. 1980–1994: KSH, Budapest.
- Vízgazdálkodási adatok. 1998: Infrafüzetek 29. KHVM, Budapest.

HALÁSZAT AZ ALFÖLDÖN

*Dr. Váradi László**

1. AZ ALFÖLDI HALÁSZAT TÖRTÉNETE

A halászat a magyarság egyik ősfoglalkozása volt, s a halászó helyek elfoglalásának különösen nagy szerepe volt abban, hogy a hadakozáshoz, kalandozáshoz szokott honfoglalók végleg megtelepedtek ezen a területen (Dunka, 1996). A pusztai népek számára a folyó halai fontos élelemforrást jelentettek, különösen a téli időszakban, amikor a méneseket és gulyákat a távolabbi legelőkről a folyó menti téli szállásokra hajtották. Így a folyóknak – az Alföldön kiemelten a Tisza folyónak – és velük a halászatnak jelentős szerepe volt a honfoglalás kori és a középkori emberek életében. Nagy hatása volt a halfogyasztásra az egyház által elrendelt böjtöknek. A vallási ünnepekhez kötődő táplálkozási szokásoknak napjainkig tartó kihatása van. A középkori Tisza legendás halbőségéről számos utazó (Ibn Roszten, Gardizi, Bonfinius, Galeotto, Evila Cselebi) számolt be útleírásaiban, melyekben bár költői túlzásokat is találunk (pl. „kétharmad rész víz egyharmad rész hal a folyóban”), utalnak a Tisza más folyókhoz viszonyított nagyobb halbőségére. A halászat királyi jog, úgynevezett „regale” volt évszázadokon át, amelyet az uralkodó átruházott, elsősorban a keresztény kultúrát meghonosító kolostorokra és püspökségekre, majd később a főnemesekre és városokra is. A kolostorok és várak halellátását halászok végezték, amelyek a halászatot elismert foglalkozásként üzték (Tasnádi, 1997). Korabeli dokumentumok egész sora mutatja, hogy mind a világi egyházak, mind a szerzetesrendek anyagi ellátása biztosításában nagy szerepet játszottak a kevésbé sűrűn lakott Tisza-völgy településeinek jól jövedelmező halászatai és egyéb vízhasználatai. Az egyházak és kolostorok szinte versengtek a Tisza menti halásztelepülések birtokaért, folyóik és főleg fokaik, rétjeik, halasaik halászatának jogáért. Levéltári adatok bizonyítják, hogy a XII. században a Tisza menti Szeged városában 4000 halász dolgozott. A tiszai halászat és gazdálkodás egyre kevésbé korlátozódott a folyóra, mivel a vele fokokkal, erekkel összeköttetésben lévő láposokat és réteket is halászták. A Tisza árvizeivel való gazdálkodás egy sajátos formája volt a fokgazdálkodás, amely során a megáradt folyónak a fokon keresztül a környező mélyebb fekvésű területekre jutó vizet öntözésre, illetve halgazdálkodásra használták. A fokgazdálkodás keretében folytatott halászat alapja az, hogy a halak ívási ideje a folyó tavaszi áradásával egyidőben zajlik. Így a halak az áradáskor az ártér láposai, apadáskor pedig a folyó medre felé igyekeztek. Az ártér láposai, illetve az ott kialakított „asovanyok”, „halasok”, illetve „halastavak” megfelelő feltételeket teremtettek a halak természetes szaporodásához. A fokrendszer az egész középkorban működött, és csak a XVI. században, a török megszállás ideje alatt sorvadt el.

* *Dr. Váradi László igazgató, Haltenyésztési és Öntözési Kutató Intézet, Szarvas.*

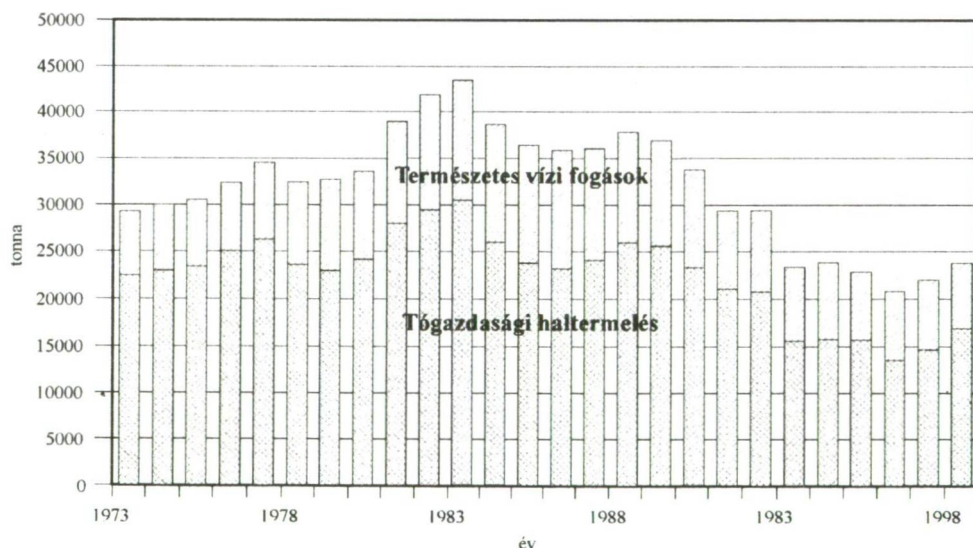
A 150 évig tartó török megszállás a halászat kialakult jogi és kereskedelmi rendjét is erősen visszavetette. Csak a XVI. század második felében szilárdult meg a helyzet annyira, hogy a halászat mint mesterség és mint gazdasági szervező erő ismét megjelent. Ebben szerepet játszott az a körülmény is, hogy a török megszállás nyomán elnéptelenedett vidékekre német lakosokat telepítettek le, közöttük halászokat is, akik eltérő típusú halászszerszámaik mellett termelési rendjüket is magukkal hozták. A korabeli dokumentumok kétféle halászatról tesznek említést. A nagyobb tekintélye – tudása és felszereltsége alapján – a hálós, úgynevezett „gyalmos” halászatnak volt. A hálós halászok fogták a számos, vagy köteles halakat, mint amilyen a viza, tok, kecsege és a söreg. A rekesszel dolgozó réti halász sok, de értéktelenebb halat fogott. A XVIII. századi konszolidáció, illetve gazdasági fellendülés során megváltozott a középkori értékrend, és nagymértékben felértékelődött a szántóföld szerepe. A Tisza még mindig gazdag halas víznek számított, de a folyóvízben olyan jelentős változások mentek végbe (erdőirtások, vízi malmok építése stb.), amelyek következtében a XIX. század elejére a terület nagy része „vadvíz országgá” vált. Ebben a helyzetben az Alföld ármentesítését létkérdésnek tekintették, és gróf Széchenyi István kezdeményezésére megindult a Tisza szabályozása. A „Tisza regulázási tervek” kidolgozása, majd a nagyszabású munkálatok végrehajtása során sajnos a halászati és halélettani szempontokat nem vette figyelembe sem Vásárhelyi, sem – az ő hirtelen halála után a tervek véleményezésére felkért olasz szakértő – Paleocapa. Az akkori európai folyószabályozások végrehajtása során a vizes élőhelyek fenntartása és védelme még nem volt szempont.

A Tisza szabályozásának a halállományra gyakorolt hatása nem volt markánsan kimutatható (bár azt tudományos igénygel akkor nem vizsgálták), hiszen a tiszai halbőség a szabályozás előtt is nagymértékben változott az árvizek magassága és időtartama, illetve az időjárási viszonyok függvényében. Az abból az időből származó nem igazán mennyiségi adatok arra engednek következtetni, hogy a folyószabályozás előtti időszakban sem volt folytonos a halbőség, csak időszakosan ismétlődő a nagyvizes évek függvényében (Györe, 1995). Kétségtelen azonban, hogy elsősorban a természetes ivóhelyek elvesztése következtében folyamatosan csökkentek a természetes hozamok. A haltermés csökkenésének azonban nemcsak ökológiai okai voltak. A vízszabályozásokat és vízrendezéseket követően az öntözési, ipari, és egyéb vízhasználatok egyre szervezettebbek lettek, és egyre nagyobb elfogadottságot nyertek, míg a halászatot, mint a vízhasznosítás egyik formáját, a közszemlélet a rablógazdálkodással azonosította. Sajnos az 1872-ben készített ipartörvény a halászatot nem minősítette iparnak, hanem azt ösfoglalkozásnak tekintette. Ennek megfelelően a halászcéheket megszüntetve nem hozott létre halászati ipartestületeket. Az 1800-as évek második felében a hazai halászat mélypontra került, az ország jelentős halbehozatalra is szorult. 1865-ben a Helytartótanács is foglalkozott a halászat ügyével, és ezt követően több értékes javaslat, illetve tanulmány készült a hazai halászat fejlesztését elősegítendő közigazgatási szabályok életbe léptetésére, a természetes állományok életfeltételeinek javítására és a mesterséges haltenyésztés fej-

lesztésére vonatkozóan. Bár a javaslatokban foglaltak érvényre juttatása meglehetősen lassú folyamat volt, 1888-ban életbe lépett az első halászati törvény, és Landgráf János kultúrmérnök vezetésével 1889-ben létrejött az Országos Halászati Felügyelőség. Em-lítésre méltó ebben az időszakban Hermann Ottó munkássága, akinek 1886-ban jelent meg a „Magyar Halászat Könyve” című alapvető munkája, majd két évvel később 1888-ban a „Halgazdaság rövid foglalata” című könyve. Ez utóbbi könyvében Hermann Ottó a Dubics-féle halszaporítási módszert és alföldi tógazdaságok létesíté-sét javasolta a természetes hozamok csökkenésének mesterséges tenyésztéssel történő kompenzálására. A tudományosan megalapozott felismerés, a tőépítésre rendelkezésre álló, mezőgazdasági művelésre alkalmatlan szikes területek, valamint a jó külföldi példák ellenére sem volt az alföldi tógazdaságok fejlesztése lendületes folyamat. Vé-gül is a dombvidéki halastavainak eredményeire és tapasztalataira alapozva Corchus Béla épített halastavakat Biharugrán 1910-ben az ottani szikes mocsarak körülgátolá-sával. Két évvel később 1913-ban Hortobágyon kezdődtek tőépítkezések. A tógazda-ságokban rejlő lehetőségek nem megfelelő felismerését jelzi, hogy a később Közép Európa legnagyobb tógazdaságává fejlődő hortobágyi tőrendszer eredetileg nem ha-lastónak, hanem öntözőtelepnek épült. Az alföldi tógazdálkodás újabb jelentős feje-zete kezdődött a szegedi Fehértó tógazdaság létrehozásával 1933-ban. Így Szeged, ahol a halászat nagy hagyományokkal rendelkezett (várossá alakulását is nagy részben a halászatnak köszönhette), újra az alföldi halgazdálkodás egyik fontos központja lett. A hazai tógazdálkodás fejlesztését olyan állami intézmények is segítették, mint a Ma-gyar Királyi Halélettani és Szennyvíztisztító Kísérleti Állomás, amit 1906-ben alapí-tottak Budapesten. Ennek az állomásnak a jogutódának tekinthető a mai Haltenyészté-si Kutató Intézet (HAKI), mely 1953-ban települt Szarvasra. Az intézet egyik kiemelt feladata volt az alföldi szikes talajokon folytatható tógazdasági technológiák fejleszté-se. Az 1950-es évektől kezdődött halastó építési és halgazdálkodás fejlesztési program eredményeként a hazai halastó terület 1966-ra elérte a 22500 hektárt, melynek na-gyobb része az alföldi régióban helyezkedett el. A hazai haltermelés egyenletesen fej-lődött a második világháború utáni időszakban, és 1983-ra elérte a hazai haltermelés mindezideig csúcsteljesítményének számító 43000 tonnát. A tógazdasági haltermelés nemcsak mennyiségében, de színvonalában is emelkedett. A természetes hozamfoko-zás, a tavi élettér adta lehetőségeknek a növényevő halakat is magában foglaló polikultúrás népesítéssel és kiegészítő takarmányozással történő optimális kihasználá-sa, integrált haltermelési módszerek alkalmazása (pl. halastavi kacsanevelés, tőfenéki váltógazdálkodás, vagy „vizesforgó”) a hazai tógazdasági haltermelés alapelemeivé váltak. Kiemelkedő eredményeket értek el a magyar halászati szakemberek az édesvízi halak szaporítási és ivadéknévelési technológiájának kifejlesztésében, illetve a ponty-nemesítésben. Míg a század elején a magyar halászat elsősorban a külföldön elért eredményekre támaszkodott, a hetvenes évekre Magyarország „nagyhatalommá” vált a világ édesvízi halászatában. Az ENSZ Mezőgazdasági és Élelmezési Szervezete, a FAO, nagymértékben számított hazánkra a fejlődő országok élelmiszerellátására irá-nyuló halászatfejlesztési programok végrehajtásában.

A tógazdasági haltermelésben elért tudományos és technológiai ismeretek kibontakozásának azonban határt szabtak a központi tervgazdálkodás, illetve a szocialista tulajdonviszonyok keretei. Sajátos problémát jelentett a halászati ágazattal rendelkező szocialista nagyüzemekben az az általánosnak mondható gyakorlat, miszerint a halászati ágazatban termelt nyereséget más ágazatok fejlesztésére, illetve életben tartására használták fel. A nyolcvanas évek végére a tógazdasági termelő alapok állapota nagymértékben leromlott, és a kelet-európai szocialista rendszerek összeomlását követő rendszerváltozás válságos helyzetben érte a halászati ágazatot. Az elhúzódoó privatizációs folyamatok, a tulajdoni helyzet bizonytalansága, a tőke, illetve a működési és fejlesztési hitelek hiánya, a piacgazdaságba való átmenet időszakában jelentkező aszályos időszak és a halfogyasztó madarak (különösen a kormorán) elszaporodása tovább mélyítette a halászat válságát. A felsorolt problémák különösen az alföldi nagyüzemeket sújtották. Hazánkban 1993-ban mindössze 17 ezer hektár halastó üzemelt, ami a kb. 25 000 ha kiépített halastónak 68%-a. A hektáronkénti szaporulat csupán 445 kg volt, mely az utóbbi évtizedek legalacsonyabbika. Sajnos nemcsak a tógazdasági haltermelés volumene csökkent, de a megtermelt hal minősége is romlott, valamint lazult a technológiai fegyelem is (Pintér, 1995; Váradi, 1995). A kilencvenes évek végére átrendeződtek a tulajdonviszonyok a tógazdasági haltermelésben. Míg 1989-ben a kisvállalkozások és Kft-k a tógazdaságok összes területének mindössze 1%-án gazdálkodtak, részarányuk 1997-re elérte a 48%-ot. Az új tulajdonosok a változó, de folyamatosan konszolidálódó helyzetben az új, elsősorban

1. ábra. A hazai haltermelés alakulása 1973 és 1998 között



piaci és környezetvédelmi kihívásoknak egyre inkább megfelelően fejlesztik tevékenységüket. Az 1990-es évek közepére a termelés mennyiségi visszaesése megállt, és némi emelkedést is mutatott az utóbbi években (1. ábra). Míg a tógazdasági haltermelés hazai fejlesztésének kiindulási pontja a XVII-XVIII. században a Dunántúl volt, addig az iparszerű haltermelés bölcsője az alföldi régió lett, ahol elsősorban a geotermikus energia hasznosításához kapcsolódóan indult meg a hetvenes évek elején az iparszerű haltermelő rendszerek fejlesztésére irányuló munka.

Miután a hazai halászatban az 1900-as évek közepétől egyre inkább a tógazdasági haltermelés vált meghatározóvá, a természetes vízi halászatnak mint élelmiszer „termelő” tevékenységnek és mint foglalkozásnak a szerepe egyre csökkent. A természetes vizeken, így a Tiszán is, a halászati törvény biztosította keretek között halászati társulatok működtek a második világháborúig. 1945-től kezdődően a halászatot is kizárólag szövetkezeti keretek között lehetett folytatni, azonban a halászati szövetkezetek megalakítása jóval kisebb feszültségekkel járt, mint a mezőgazdasági szövetkezeteké. Ebben szerepe volt annak, hogy a természetes vizeken folytatott halászati tevékenység eleve feltételezi a szervezethez és a halászok közötti együttműködést, mint például a tradicionális „halászbokrok” esetén. 1957-ben Szarvason alakult meg a Halászati Termelőszövetkezetek Intéző Bizottsága, amely 1967-ben szövetséggé alakult. A természetes vizeken szervezett gazdálkodás folyt, ami magában foglalt haltelepítéseket is. Az 1954-ben Tiszalökön, majd 1973-ban Kiskörén megépült tiszai vízlépcsők jelentős hatással voltak a vízi élővilágra. A kiskörői duzzasztómű megépítésével létrejött az Alföld egyetlen nagy kiterjedésű (127 km²-es) vízfelülete, a „Tisza-tó”. A duzzasztás a folyóvízi halfauna bizonyos mértékű elszegényedését eredményezte, és a kis faj- és a nagy egyedszám kialakulásának irányába hatott. A folyóvízi fauna szegényedése mellett ugyanakkor az állóvízi fajok kedvezőbb életteret találtak a víztározóban. A Tisza-tó komplex hasznosítási formái között azonban a halászat csak egy az öntözés, a víztározás, az energiatermelés, a vadászat, a horgászat és a turizmus mellett, amelyek összehangolása egyre sürgetőbb feladat. A holtágak az Alföld nagy természeti értéket képviselő vízi élőhelyei, amelyek nagy részén a nyolcvanas évek végéig jellemző volt az úgynevezett belterjes halászati hasznosítás. Ennek során nem egy holtág, illetve holtág szakasz halastóként működött, ami felgyorsította a holtágak feliszapolódását, általában a vízi élőhely degradációját. A nyolcvanas évek végén, a kilencvenes évek elején bekövetkező gazdasági recesszió, majd a tulajdonjogi bizonytalanságok a belterjes haltermelés visszaesését eredményezték. Az utóbbi években a természetvédelmi értékek fontosságának felismerése és a szabadidős halászat erősödése következtében növekedett a holtágaknak mint természetes élőhelyeknek a szerepe – egyes kiemelkedő természeti értékű holtágak, úgynevezett „szentély” típusú holtágak, különleges védett minősítést élveznek –, és előtérbe került a horgász célú hasznosítás. Az Alföldön több száz kisebb-nagyobb tó, víztározó, kavicsbánya-tó és kubikgödör szolgál halászati, azon belül elsősorban horgászati célokat, de fontos azok tájésklimatikai és mikroklimatikai hatása is. Az Alföldön található, még háborítatlan mocsarak és lápok vizében szá-

mos ritka, illetve védettséget élvező halfaj önfenntartó állománya él (pl. réti csík, vágó csík, lápi póc). Ebből a szempontból kiemelkedő jelentőségű vízterek például a Tiszadobi-, Tiszaluci-, Tisasülyi holtágak, a Kapitány-tó és a Hortobágyi kis vizek.

Az [1993-ban létrehozott Halgazdálkodási Alap] új lehetőséget teremtett a hazai természetes vizek ésszerű halászati hasznosításának fejlesztésében. A Földművelési és Vidékfejlesztési Minisztérium által kezelt alap a halászati vízhasznosítók befizetéseinak felhasználásával pályázati keretekben nyújt megfelelő összegű támogatást halállománypótlásra, élőhely rehabilitációra, kárelhárításra, kutatásra és ismeretterjesztésre. Az Országgyűlés 1997. június 18-án elfogadta a halászatról és horgászatról szóló törvényt, majd 1998-ban kiadásra került az annak végrehajtásáról szóló rendelet. A törvény megfelelő alapot szolgáltat arra, hogy a halászat és a horgászat feltételeit a piacgazdaság követelményeivel összhangban úgy határozzák meg, hogy azok folyamatosan lehetővé tegyék a vízi élővilág sokféleségének fenntartását és megújulását.

A hazai halászat helyzetének jellemzése és tendenciáinak elemzése során egyre fontosabb a nemzetközileg elfogadott nomenklatúrák alkalmazása. Ezt figyelembe véve a tengeri, valamint az édesvízi halászati tevékenységek három fő csoportba sorolhatók, úgymint: kereskedelmi halászat, rekreációs (vagy szabadidős) halászat és akvakultúra. A következőkben e szerint tárgyaljuk az alföldi halászat jelenlegi helyzetét és fejlődésének várható tendenciáit.

2. KERESKEDELMI HALÁSZAT

E halászati tevékenység nemzetközileg elfogadott meghatározása szerint a kereskedelmi halászat olyan, természetes vizeken folytatott halászat, amelynek során a halállomány kitermelése kereskedelmi célból történik, akár étkezési halsz, akár népesítő anyagnak, akár az akvakultúra termelés-szaporító vagy tenyésztőanyagának a kitermeléséről van szó. E meghatározás magában foglalja az olyan halászatot is, ahol a természetes halállományt kihelyezésekkel javítják, hogy ellensúlyozzák a természetes halutánpótlás hiányosságát. Ide tartozik azoknak a halászoknak a tevékenysége is, akiket a halállomány szabályozására alkalmaznak.

Amint az alföldi halászat történetének bemutatásából is látható, a természetes vizeken folytatott kereskedelmi halászat jelentősége egyre csökken, bár ez a tendencia általános érvényű Európában, elsősorban gazdasági és környezeti okok miatt. A Tiszán és a Körösökön dolgozó halászok, illetve halász dinasztiák száma is nagyon megfogyatkozott. A korábban halászatból élők az ősi mesterségüket korlátozó körülmények miatt (pl. vízszennyezés, beépítettség, a vízi erőforrások használatáért folytatott verseny) biztosabb megélhetés után néztek. Egy részük új foglalkozása mellett időnként még halászik, ez a tevékenység azonban egyre inkább csak saját haligény kielégítését, illetve a szabad idő hasznos és múltat idéző eltöltését jelenti. (A kereskedelmi halászat azonban nevével ellentétben nemcsak kereskedelmi célokat szolgálhat, hanem egyedülálló módon járulhat hozzá egy adott vízterület halállományának szabályozásához és a biológiai egyensúly fenntartásához, illetve a vízi környezet védelméhez. A kereskedelmi halászat fogási adatai és halászati tapasztalatai

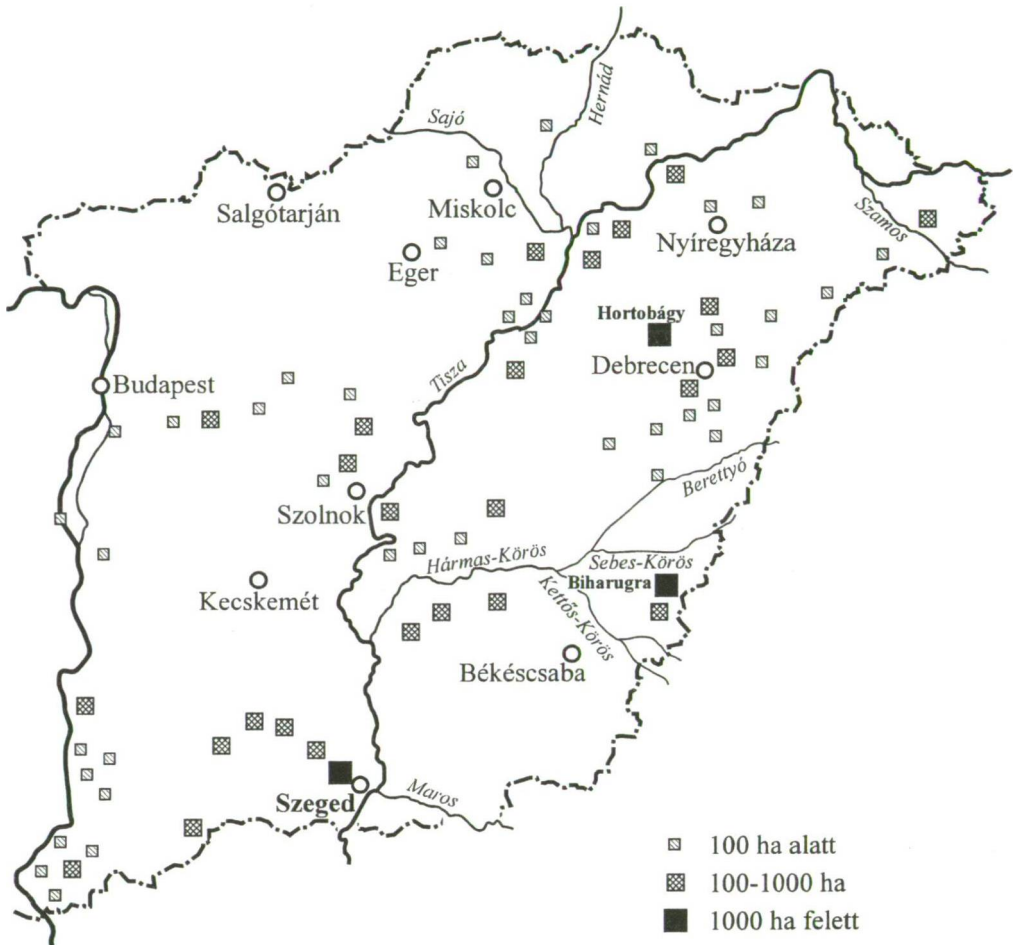
sem nélkülözhetők egy-egy vízterület állapotának jellemzésénél, a halállomány szabályozását, illetve a környezet állapotát befolyásoló szükségszerű beavatkozások tervezésénél. Szükséges tehát a kereskedelmi halászat fenntartása és a változó szerepből adódó feladatok ellátásának támogatása.

A természetes vizeken folytatott kereskedelmi halászat és a szabadidős halászat, beleértve a horgászatot is, jól kiegészíthetik egymást, hiszen a két halászati tevékenységnek más halkészletek „kitermelése” a célja. A szabadidős halászat elsősorban az értékesebb halak kifogására irányul, míg a kereskedelmi halászat elsődleges célja egyes alacsonyabb értékű halfélék főleg biomasszájának kitermelése lehet. A Közép-Tisza vidékén 1997-ben végzett vizsgálatok kimutatták, hogy például a Tisza-tóban a horgászok zsákmánya az összes pontyfogás 78%-a, míg az értéktelenebb vegyes halak 62%-át a kereskedelmi halászat termeli ki (Györe, 1997). A természetes vízi halgazdálkodás fenntartható fejlesztése tehát a kereskedelmi és a szabadidős halászat rivalizálása helyett, azok együttműködését igényli a jövőben, ami egy adott vízterület általános ökológiai igényeinek kielégítése mellett a két halászati szféra érdekeit is egyaránt szolgálhatja.

X 3. SZABADIDŐS HALÁSZAT

[Nemzetközileg elfogadott definíció szerint a szabadidős halászat olyan halászat, amelynek során a halállomány kitermelése az egyén saját fogyasztási céljaira vagy pihenésének szolgálatában történik.] Ez értelemszerűen magában foglalja, hogy a halász e tevékenységet nem kereskedelmi haszon érdekében folytatja. (Hazánkban a szabadidős vagy rekreációs halászatot általában a horgászattal azonosítják, holott nemcsak horoggal, hanem más eszközzel is lehet kedvtelésből halat fogni. Hazánkban mintegy 3 ezer fő hódol a „kisszerszámos sporthalászat” szenvedélyének, és az alföldi régióban is egyre több az ország minden részéből érkező kisszerszámos sporthalász „horgászengedély” iránti kérelme. Amikor a halászat e speciális területét vizsgáljuk, nem a halfogó eszköz, hanem a tevékenység motivációja a fontos. A több szabadidős és a természetben töltött egészséges programok iránti igény nemcsak Európa fejlett országaiban, de hazánkban is a horgászlétszám nagymértékű növekedését eredményezte. Magyarországon a hivatalosan nyilvántartott horgászok száma 1950 és 1990 között 17480 főről 369100 főre, vagyis huszonegyszeresére emelkedett. Nagy bizonyossággal megállapítható azonban, hogy az extenzív fejlődési időszak, vagyis a folyamatos létszámnövekedés a magyar horgászat történetében lezárult (Pintér 1998). A lakosság számához viszonyított engedélyes horgászlétszám aránya 3,2%, ami kb. Franciaországgal azonos. Ez a szám is jelzi a telítődést. Bár a horgászok halzsákmánya a hazai egy főre jutó halfogyasztás kb. 19-20%-át teszi ki, ami igen jelentős, a horgászat sokkal több egyszerű halfogásnál. A szabadidős halászat társadalmi fontossága mellett egyre fontosabb szerepet játszik a természetes vizek halászati hasznosításában (a tevékenységből származó közvetlen, illetve közvetett költségvetési bevételek jelentőségét figyelembe véve), de hatással van az akvakultúrára is. E tendencia figyelembe vétele alapvetően fontos az alföldi régió egyes országos viszonylatban is jelentős vízterületei (pl. Tisza-tó, Tisza és Körösök, illetve azok holtágai) halászati hasznosításának tervezésénél és a regionális fejlesztési tervek kidolgozásánál.

2. ábra. Főbb tógazdaságok az Alföldön



4. AKVAKULTÚRA

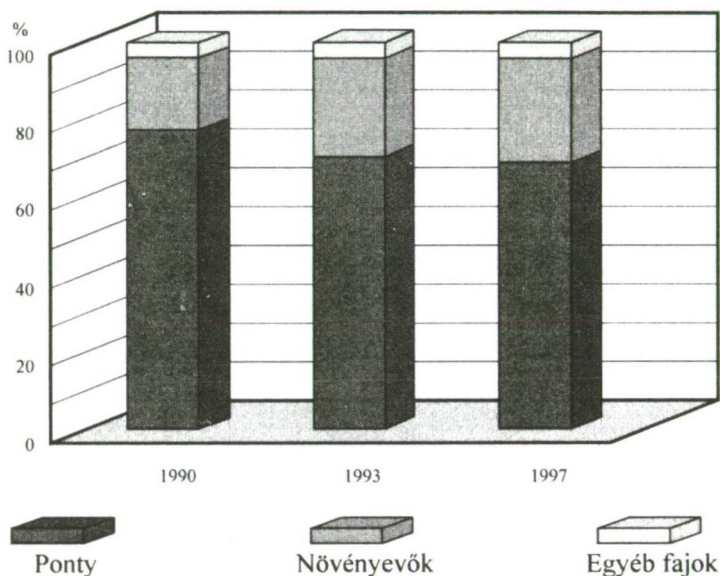
Az akvakultúra nemzetközileg elfogadott definícióját a FAO dolgozta ki az alábbiak szerint: „Az akvakultúra a vízi élőlények életfejlődésébe való olyan beavatkozást jelent, amilyen például a rendszeres kihelyezés, takarmányozás, kártevők elleni védelem, melyekkel magasabb termelési eredmények érhetők el; a vízi élőlények a teljes tenyésztési időszak alatt annak az egyénnek vagy szervezetnek a tulajdonában kell hogy legyenek, amely azokat lehalássza”. A definíció szerinti „vízi élőlény” megnevezés magában foglalja a halakat, puhatestűeket, rákokat és vízi növényeket. A tenyésztett állomány tulajdonlásának kritériuma különbözteti meg az akvakultúrát a természetes vízi halászatától, amely köztulajdonban lévő vízi élőlényeket zsákmányol. Hazánkban az akvakultúra gyakorlatilag haltermelést jelent, hiszen az egyéb vízi élőlények előállítása elhanyagolható. A továbbiakban tehát az akvakultúra egyik alapvető tevékenységi körét képező haltermelés hazai helyzetét tárgyaljuk, különös tekintettel annak alföldi sajátosságaira.

Hazánkban meghatározó a tógazdasági haltermelés, ami 1998-ban mintegy 17 ezer hektáron folyt. Az alföldi, körtöltéses tógazdaságok az összes téterület kb. 61%-át teszik ki. Az alföldi tógazdaságok területi elhelyezkedését a 2. ábra mutatja. A tógazdasági haltermelés a kilencvenes évek elején bekövetkezett politikai és gazdasági változások, illetve az azzal együtt járó nehézségek miatt visszaesett, amint az az 1. ábrán látható. A termelés csökkenésének főbb okai a tulajdonosi bizonytalanság, a tökehiány, a költségek emelkedése, a vízi erőforrásokért folytatott verseny, és a piaci nehézségek voltak, ami az aszályos időszak okozta vízhiánnyal is párosult. Meg kell ugyanakkor említeni, hogy a gazdálkodás nehézségeire a termelők a népesítés és takarmányozás visszafogásával reagáltak, és az extenzív tavi haltermelés jövedelmezősége nem csökkent olyan mértékben, mint más állattenyésztési ágazatok jövedelmezősége. Igaz ugyanakkor, hogy a termelési színvonal, a technológiai fegyverem lényegesen leromlott a rendszerváltozás előtti időszakhoz képest. A kilencvenes évek közepétől stabilizálódni látszik a helyzet, azonban a tógazdasági haltermelőknek számolniuk kell azokkal a kihívásokkal, melyek a természeti környezet felértékelődéséből, a vízi erőforrásokért folytatott verseny erősödéséből, a fogyasztói igények növekedéséből, illetve a piaci versenyképesség növelésének szükségességéből származnak. A fentebb vázolt kihívásoknak való megfelelés műszaki és technológiai-fejlesztést, szakmai továbbképzést, hatékonyabb marketing munkát, valamint termelői (kereskedelmi) feldolgozó együttműködést igényel. Szükséges ugyanakkor a természeti erőforrások más hasznosítóival, továbbá a használatot felügyelő állami és társadalmi szervezetekkel való koordináció, illetve kooperáció is, hiszen a tógazdasági haltermelés szerves része kell legyen egy adott agro-ökológiai rendszernek. A tógazdasági haltermelés az eddig felismerteknél sokkal nagyobb szerepet játszhat az Alföld regionális fejlesztési programjaiban. A mezőgazdasági művelésre korlátozottan alkalmazható, mélyfekvésű területeken történő halastóépítés az ilyen alternatív hasznosítás egyik előnyös változatoként vehető figyelembe. A halastavi halgazdálkodás nemcsak a halellátást javítja, de a régió vízgazdálkodásának helyzetét és az egyre fontosabbá váló rekreációs halászat feltételeit is. Várható ugyanakkor, hogy az eddigi hagyományos és viszonylag homogén, ponty dominanciájú polikultúrás technológiát alkalmazó tógazdálkodás (3. ábra) nagyobb változatosságot mutat majd a jövőben. Egyes arra alkalmas tavakban mesterséges takarmányozáson alapuló, levegőztetéssel biztosított intenzív gazdálkodás folyhat, míg ott, ahol az intenzív tógazdálkodás feltételei nincsenek meg, extenzív gazdálkodást lehet folytatni. Az extenzív tavak egy részének elsődleges funkciója nem is feltétlenül a haltermelés, de a horgásztatás és a turizmus lehet, egyes tavak pedig vízi élőhelyet teremtenek különböző élőlények számára. A megfelelő technológiák kiválasztása és alkalmazása során nagyobb mértékben kell támaszkodni a kutatás-fejlesztés eredményeire és a nemzetközi tapasztalatokra.

Az Alföld tógazdálkodásának fejlesztését segítheti az a körülmény, hogy az alföldi régiót ismerő és problémáival évtizedek óta foglalkozó Haltenyésztési Kutató Intézet, illetve több halászattal foglalkozó oktató-kutató intézmény működik az Alföldön.

Az alföldi régióban rendelkezésre álló geotermikus energiaforrások jó lehetőséget kínálnak az iparszerű rendszerekben történő intenzív haltermelésre. Az ilyen rendszerek

3. ábra. A tógazdasági haltermelés faji összetételének változása 1990 és 1997 között



értékes, exportképes halak előállítását teszik lehetővé. Alkalmazásukkal – a víz visszaforgatásának (recirkuláltatásának) lehetőségét kihasználva – csökkenthető a haltermelés vízszükséglete és a környezetbe jutó szerves anyag mennyisége. Szarvason a HAKI-ban, a FAO által támogatott fejlesztési program keretében, 1976-ban épült fel hazánk első, félüzemi termelésre is alkalmas 80 m^3 hasznos víztérfogatú recirkulációs halnevelő rendszere, amelyet több nagyüzemi telep létesítése követett Hortobágyon, Füzesgyarmaton és Szarvason. Az alföldi régióban több kisebb intenzív haltermelő telep is működik magánvállalkozások keretében. A termálvizet hasznosító intenzív telepeken elsősorban afrikai harcsát termelnek, amelyet a nyolcvanas évek közepén hoztak be hazánkba.

IRODALOM

- DUNKA S. 1996: A Hortobágy-medence régi vizei és a tógazdálkodás. Vízügyi Történeti Füzetek 14. Budapest.
- GYÖRE K. 1995: Strengthening reservoir fishery and environmental management. Fisheries Technical report 5, FAO TCP/HUN/4452 (A).
- GYÖRE K. 1997: A Közép-Tisza vidék halászat-biológiája. Haltenyésztési Kutató Intézet, Szarvas.
- PINTÉR K. 1995: A halászat fejlesztésének jogi és szervezeti kérdései. Haltermelők Országos Szövetsége. Halászatunk helyzete és fejlesztési lehetőségei, 9–22.
- PINTÉR K. 1998: Közgazdasági és jogi szempontok a magyar horgászat fejlesztésében. Halászat, 1998. január, 88–93.
- TASNÁDI R. 1997: A Szegedi Fehértó halgazdasága. A régmúlttól 1990-ig. Szegedi Mezőgazdasági és Szolgáltató Kft. Szeged.
- VÁRADI L. 1995: A halgazdálkodás helyzete és fejlesztési lehetőségei. Haltermelők Országos Szövetsége. Halászatunk helyzete és fejlesztési lehetőségei. Budapest. 51–57.

VÍZI KÖZLEKEDÉS AZ ALFÖLDÖN

*Dr. Valkár István**

Ránk maradt emlékek bizonyítják, hogy a római birodalom Dacia Superior tartományának székhelyén, a Maros menti Apulumban (a későbbi Gyulafehérváron) hajós-céh működött. A Maros kedvező vízállása idején sóval, fával, gyapjúval és ércekkel megrakott hajók, tutajok ereszkedtek le a Tiszáig, és jutottak el a Dunára. Szállítmányuk nagyobb része a Bánátban kelt el, egy része valószínűleg folytatta útját a Dunán.

Néhány száz év múltán Erdély termékei, különösen a só és a fa, ismét a vízi utat követték. Nagyobb szabású vízi forgalom azonban a gazdasági élet fejletlensége, az államigazgatási feladatoknak a megyék közötti megosztottsága, majd a háborúk és a vízrendszer egy részére kiterjedő török uralom miatt, századokig nem alakulhatott ki. Ember alkotta akadályok (vámjog, a halászok sövénygátjai és a malmok) ugyan-csak gátolták a hajózás fejlődését.

A XVII. századtól fokozatosan erősödő Habsburg-hatalom mind nagyobb figyelemmel fordult a vizek felé, hiszen a közlekedés megjavításához elsőrendű hadi érdekek fűződtek. A helytartótanács és a Kamara irányítása alatt működő Hajózási Igazgatóság 1784-ben rendeletet kapott, hogy egységes kivitelben készítse el az ország hajózható, vagy hajózhatóvá tehető vízi útjainak térképét. A munka II. József 1790-ben bekövetkezett halálával félbe maradt ugyan, de a sótakról – a Tiszáról Máramaros megyétől a torkolatig, és a Marosról az erdélyi határtól Szegedig – elkészült. Nyilván ez volt a legsürgősebb és a legfontosabb.

Az e tájban készített csatornák igen kezdetlegesek voltak, és csak helyi érdekeket szolgáltak. Az első, országos szempontból is jelentős alkotás az 1793 és 1802 között épült Ferenc-csatorna volt, amely 226 km-rel rövidítette meg a Szegedről Pestre igyekvő hajók útját. A csatorna jelentőségét mutatja az az adat, amely szerint 1874-ben a forgalom 32 200 tonnára rúgott. Már a XVIII. század elején felmerült a Szolnok és Pest közötti Duna–Tisza csatorna megépítésének a gondolata. Bár azóta számtalan, különféle vonalvezetésű csatornatervet dolgoztak ki, ez a létesítmény máig nem épült meg.

A XVIII-XIX. században a Kárpátok és az Erdélyi-szigethegység erdősegeiből vízi úton jutott piacra az épület- és tűzifa, a deszka és egyéb fűrészáru. A szálfákat az erdőből egyenként, farönkökből kialakított vályúszerű csatornákon, vagy hatnyolcasával, talppá összekötve úsztatták le a nagyobb patakok melletti rakodókig. Onnan két egymás után kapcsolt talppárból álló, már fűrészáruval vagy hasábfával terhelt tutajok indultak tovább, míg a Tisza és a Maros szélesebb hátán már több tutaj alkotta kötések, óriási folyami tutajok utaztak rendeltetési állomásuk felé.

A kisebb vízfolyásoknak csak a tavaszi áradást követő 3-4 héten át volt a tutajozáshoz elegendő vize. Később már mesterséges árhullámokat kellett kelteni. Evég-

*Dr. Valkár István főosztályvezető-helyettes, Közlekedési és Vízügyi Minisztérium, Budapest.

ből úgynevezett duzzasztókat és vízgyűjtőket létesítettek. A tárolás mértékétől és a tápláló erek vízbőségétől függött, hogy milyen időközben nyitották meg a zsilipeket. Faúsztatás és tutajozás a Tisza vízgyűjtő területének csaknem valamennyi hegyvidéki vízfolyásán folyt, de a legtöbb embert Máramarosban és a Maros mentén foglalkoztatta. A tutajok a fán kívül ősidőktől fogva egyéb árut is szállítottak, elsősorban kőszót. A marosújvári sóbányát már a rómaiak is művelték. Hosszú szünet után 1791-ben nyitotta meg újra a Kamara, hogy az ország legnagyobb sóbányájává fejlessze. Ezidőtájt a tiszai forgalomnak két főállomása volt: Szolnok és Szeged. Szolnok, mint a Tisza legfontosabb átkelőhelye, ahol a keleti országrészből Pest felé vezető főútvonal a folyót keresztezte, a Felső-Tisza vidékéről érkező fa és a máramarosi só kikötője volt. A fővárosba irányuló áruk innen tengelyen folytatták útjukat. Szeged a déli országrész ellátásán kívül a Dunán, illetve a Száván és a Kulpán át nyugatra irányuló vízi forgalmat szolgálta. Áruját két irányból, a Tiszáról és a Marosról kapta. A Tisza-völgy természetes vízi útjainak forgalma – a Szeged alatti szakasz kivételével magáé a Tiszáé is – az évnék aránylag rövid szakára volt korlátozva. A vízjárás természetéből adódó nehézségeken sem a mederszabályozás, sem a gőzhajó megjelenése nem tudott változtatni.

1846-ban hazánkban is hódító útjára indult a vasút, és ezzel a század első felében ismét fellendült hajózácsatorna-tervek sorsa is megpecsételődött. Széchenyi István is hiába cikkezett 1845-ben egy Duna–Tisza csatorna ügyében. Az áruszállítás tekintetében a vízi út a XVIII. században még egyeduralkodó volt. A vasút megjelenésével azonban, ami időben egybeesett a gazdasági fellendüléssel, nem csak a vízi szállítás, hanem még a közutak építése is háttérbe szorult. A rohamosan fejlődő vasút 1847 szeptemberében elérte Szolnokot, 1853-ban Szegedet, 1857-ben Temesvárt, majd a rá következő évben Aradot és Nagyváradot. Ezután 1870-ben előretört a Maros völgyén Marosvásárhelyig, a Sebes-Körösön Kolozsvárig, 1872-ben vasútja volt Bustyaházának, Munkácsnak, Ungvárnak is. Ezzel egyértelműen megindult a tiszai hajózás hanyatlása. Először a sószállító hajók tűntek el. Azután – a század-forduló körül – az erdőgazdaságokból szorította ki a vasút a fát amúgy is rongáló, és időszakos jellege miatt is gazdaságtalan úsztatást. A tutajozás azonban csak az első világháborút követő területi változások következtében szűnt meg átmenetileg. A harmincas években, majd a második világháborút követően is, ismét megjelentek a tutajok, a fellendülés azonban minden alkalommal tiszavirág életűnek bizonyult.

A vasút elterjedésének időszakában is megmaradt a vízi szállítás olcsóságában rejlő fölénye. A századvégen a vízi utak Európa-szerte a reneszánszukat élték, ami hazánkban a Ferenc-csatorna sikeres rekonstrukciójában tükröződött vissza. 1871–1875 között a Türr István alapította Ferenc-csatorna társulat az állam jelentékeny támogatásával újjáépítette, és a 650 tonnás hajók számára járhatóvá tette a csatornát. A kezdeményezés eredményét jól mutatja, hogy míg az 1860-as években az éves forgalom átlagosan 85 ezer tonnát tett ki, a kilencvenes években évi átlagban 256 ezer tonnát, míg 1901–1905 között már 308 ezer tonnát szállítottak a hajók. 1913-ban a forgalom 432 ezer tonnát ért el.

A tiszai személyhajózást a Duna-gőzhajózási Társaság indította meg 1845-től. Hajói a Szeged–Titel–Újvidék vonalon, majd 1848-tól Szolnokig jártak, de Szolnok felett minden próbálkozás rövid életűnek bizonyult.

A második világháborút követő időszakban a tiszai vízi szállítás az 1970-es évek végére évi mintegy 150 ezer tonnát tett ki, majd az 1980-as évek elején bekövetkezett fellendülést – 1982-ben 218 ezer tonna árut szállítottak el – nagy visszaesés követte. A hagyományos szállítók – a MAHART és a FOKA – kivonultak a Tiszáról. 1991-től újabb fellendülés kezdődött, ami meghatározó módon kötődik az Admiralitás Kft. tevékenységéhez. Az 1990-es évek végére a tiszai áruforgalom meghaladta az évi 500 ezer tonnát, megindultak a szállítások a Bodrogon, illetve az al-dunai Galac kikötő irányába.

A MAHART által az 1955-1968 közötti években folytatott tiszai személyhajózás fő profilja a menetrendszerű hajózás volt. A járatokat 1968-ban összesen 32 ezer utas vette igénybe. Az utazási igények változása miatt csökkent a menetrend szerinti járatok iránti igény, és a MAHART 1968-ban felhagyott a tiszai személyhajózással. A kiránduló hajózás iránt megjelent igényekre alapozva 1982-től újraindult a tiszai személyhajózás. Ezzel jelenleg az 1994-ben alapított MAHART PassNave Személyhajózási Kft. foglalkozik.

Az utóbbi évtizedben ismét megerősödött az érdeklődés a tiszai hajózási lehetőségek iránt, és felvetődött annak szükségessége, hogy a tiszai vízi út és a hajózás fejlesztésére a térségi gazdasági és vízgazdálkodási elképzelésekbe ágyazva koncepció fogalmazódjon meg. A koncepció kiinduló pontjai az alábbiak.

- A Tisza-vidék az ország területének kerekén 40%-át teszi ki, és ez egyben az a terület, ahol a gazdasági fejlődés minden lehetséges forrását a leggyorsabban fel kell tárni, és ki kell aknázni. A területen települt ipar és mezőgazdaság számos ágazata a piacon maradás, illetve a piacra kerülés érdekében rendkívül érdekelt az olcsó – többek között a vízi – szállítási lehetőségek kihasználásában.
- A régióban összesen mintegy 32 millió t/év belföldi és 4–4,5 millió t/év külkereskedelmi áruforgalom bonyolódik le. A külkereskedelmi forgalmon belül az import (kb. 3 millió t/év) jelentősen felülmúlja az exportot. A térségen keresztül folyó összes tranzitforgalom megközelíti a 2 millió t/év szintet.
- Az első, 1994. évi felmérés szerint a tiszai vízi szállítások éves volumene megközelítette a 290 ezer tonnát, jelenleg meghaladja a félmillió tonnát. A kutatás eredményei alapján a tiszai hajózás potenciális árubázisa jelenleg 1,2 millió t/évre, nagyobb távlatban 7–8 millió t/évre becsülhető.
- A tiszaújvárosi önkormányzat határozott lépéseket tesz egy regionális szerep-körű kikötő létrehozására. Nő az érdeklődés a félbehagyott szegedi kikötői fejlesztés folytatása iránt, mezőgazdasági áruszállítások indultak meg az Al-Duna irányába.
- Vállalkozói érdeklődés jelenik meg a Záhonyi Vállalkozási Övezetért, illetve a Körösökön történő hajózási, valamint kikötői tevékenység végzésére.
- A legutóbbi években megindult a teherszállítás a Bodrogon Szlovákia irányába. A kezdeti építőanyag-szállítások a közeljövőben kiegészülhetnek a kassai acélipari kombinát részére történő szállításokkal.

A vízi út- és hajózás-fejlesztési koncepciónak arra kell választ adnia, hogy a Tiszán hogyan hozhatók létre a térség társadalmi-gazdasági fejlődését előmozdító hajózási lehetőségek. Összességében nézve a tiszai hajózás „Európához csatlakoztatása” összetett problémacsomagot képez, amelyen belül lényegében az alábbi négy részprobléma különíthető el.

a/ részprobléma: A Tisza nemzetközi jogi státusza. Ez a kérdés a Tisza teljes természetűtől fogva hajózható hosszára kiterjed, ami a torkolattól – Magyarországon a déli országhatártól – Záhonyig vehető figyelembe.

b/ részprobléma: A versenyképes hajózást akadályozó kedvezőtlen vízi úti feltételek. A következő helyszíneket kell megemlítenünk:

- a Szolnok - Kisköre közötti Tisza-szakasz,
- a Tokaj - Záhony közötti Tisza-szakasz,
- a bökényi duzzasztómű és hajózsilip, a Hármaskörösön.

c/ részprobléma: Az áruk és a hajók gyors és színvonalas kiszolgálását biztosító kikötők, rakodóhelyek hiánya. Ez a probléma a Tisza-medence valamennyi hajózható vízi útján jelentkezik.

d/ részprobléma: A Tisza és a Duna közötti kedvezőtlen kapcsolat, a Duna–Tisza-csatorna hiánya.

A Tisza medencéjében, valamint az ahhoz kapcsolódó és Szlovákiába is áthúzódó borsodi iparvidéken nagy súllyal jelentkeznek olyan nemzetgazdasági ágazatok, amelyek:

- jellemzően tömegáru-kibocsájtók és/vagy fogadók,
- erősen export- és/vagy import-orientáltak,
- nemzetközi versenyképességük, piaci szereplésük sikere alapvetően árversenyben dől el.

Ilyen ágazatok jellemzően a mezőgazdaság, a petrokémia, a cellulóz- és papíripar, a vegyipar és a kohászat. Ezek számára az olcsó vízi szállítás lehetőségének megteremtése, a piaci pozíció-megőrzés/javítás, a talpon maradás, a működési támogatás iránti igénycsökkenés fontos eleme lehet. A fentiekben keresztül a hajózás a térségben érzékelhetően és kedvezően befolyásolhatja a foglalkoztatottságot.

A térségi gazdasági fejlődés elemzésén és közvetlen interjúkon alapuló piacutatói eredmények szerint a tiszai térség gazdasága mai szerkezete és állapota mellett is 1 millió t/év feletti vízi forgalmat keletkeztetne (ebben nincs benne az esetlegesen bekövetkező „pozitív visszahatás”). Ennek a piacutatói értékelésnek „pozitív irányban” ellentmond az a tiszai fuvarozói információ, hogy csupán tiszai építőanyag szállítások volumene elérheti ezt az értéket, a hosszabb távú külkereskedelemben előrejelzett forgalom ezen felül jelentkezne. Az utóbbi, hosszabb távú külkereskedelmi forgalom egy része ma is vizen keresztül bonyolódik le, dunai kikötőkbe (!!) történő fel, illetve elfuvarozással.

A fenti igényoldallal szemben a tiszai hajózás jelenlegi szolgáltatási kínálata (a térségben működő vállalkozók rendkívül tiszteletreméltó erőfeszítései ellenére) messze elégtelennek minősíthető a következők miatt:

- A tiszai hajózás jövője meghatározó módon kötődik a nemzetközi szállítások fejlődéséhez. Már ma is megragadható piac a magyar-jugoszláv, valamint a magyar-szlovák szállítási piac, de hosszabb távon alapvetően a Tisza–Felső Duna/Rajna-medence, illetve a Tisza–Al-Duna szállítási viszonylatok jelentik a fejlődés perspektíváját. A nemzetközi szállítások akkor fejlődhetnek optimálisan, ha azokban valamennyi érintett ország hajói részt vehetnek. A Tisza esetében azonban a hajózási jogosultság csak a magyar és a jugoszláv hajók számára áll fenn.
- Az európai kiterjedésű nemzetközi forgalomban a 800–1000 t hajóhordképesség jelenti a versenyképes hajónagyság alsó határát. Ezzel szemben a Tisza teljes hajózható hosszán jelenleg a 400–600 t hordképességű hajók üzemeltethetők, helyenként azok is csak időszakos merüléskorlátozás mellett. Emiatt a hajózás nem képes hosszabb nemzetközi vonalakon is versenyképes szállítási alternatíva nyújtására. A tiszai vízi utat különösen is sújtja az az állapot, hogy a legjelentősebb hajózási korlátozások a Szolnok–Kisköre térségben jelentkeznek, ezzel mintegy kettévágva a tiszai víziutat. A Körösök vízi útján is számottevő vízi szállítási lehetőség jelentkezik, de a bökényi duzzasztómű ismételt üzembe helyezése nélkül ezek nem aknázhatók ki.
- A hajózás csak megfelelő színvonalú kikötői kiszolgálás mellett nyújthat versenyképes szolgáltatást. A kiszolgálási színvonal elsőrendű ismérve a gyorsaság. Manapság európai követelményszint, hogy az 1000–1600 t hordképességű hajók ki, vagy berakását a kikötő/rakodóhely egy munkanap alatt teljesítse, és a hajók ne várakozzanak rakodóhelyre. Ezért nem csupán a kikötők vízügyi létesítményeit kell létrehozni (partfal, vízterület), hanem komoly mértékű vállalkozói részvétellel korszerű és termelékeny árukezelő berendezéseket is telepíteni kell.
- Az áruk csak akkor jelennek meg a kikötőkben, ha ott megfelelő színvonalú kezelés várja őket. Különösen fontos ez az érzékeny áruk – pl. termények – esetében. A rakodóhely és a rakodási technológia időjárástól védett kialakítása, ami „mellesleg” a környezetvédelmet is elősegíti, a kikötő használhatósága szempontjából döntő jelentőségű lehet.
- A tiszai medence kikötői „ellátottsága” messze a kívánatos alatt van.
- A tiszai hajózás számára a magyar-jugoszláv, valamint a magyar-szlovák szállítások azonnal megragadható piaci lehetőséget adnak. Ebben a relációban még valószínűleg versenyképesen alkalmazható a ma szokásos 400–600 t hordképességű hajóegység. A fenti reláció továbbfejleszthető az Al-Duna és a Duna torkolatának irányában. Ezeken a szállítási vonalakon azonban már előtérbe kerül a nagyobb hajóegységek alkalmazása, így a hatékony hajózási kínálat kialakulásához már feltétlenül javítani kell a Szolnok–Kisköre szakasz hajózási viszonyait.
- Amennyiben a tiszai hajózás iránti, eddig szóban kinyilvánított ukrán és a szlovák érdekeltség konkrét formát ölt – például megvalósul a csopi kikötő – vagy a Záhonyi Vállalkozási Körzetben a vállalkozók részéről kikötő-létesítési, üzemeltetési igény jelenik meg, ez felveti a Tokaj feletti Tisza-szakasz hajózási feltételeinek javítását.

- A Tisza–Felső Duna/Rajna-medence szállítási viszonylat elvben nagy (jelenlegi rövidtávú értékelés szerint mintegy 0,5 millió t/év nagyságrendű) potenciális piacot jelenthet a tiszai hajózás számára. E piac kiépülését azonban alapvetően gátolja a Tisza és a Duna kedvezőtlen kapcsolata, vagyis a Duna–Tisza-csatorna hiánya, ami két területen jelentkezik:
 - az összeköttetés jugoszláv területen valósul meg, ebből jogi természetű problémák származnak (ehhez járul hozzá a szállítási összeköttetés megbízhatóságának, biztonságának, pontosabban ezek hiányának külpolitikai jellegű, de nem elhanyagolható eleme),
 - a Titelen keresztüli hajózás mintegy 400–700 km-rel megnöveli a szállítási távolságot a Duna–Tisza-csatorna által nyújtható feltételekhez képest. Ez a szállítások gazdaságosságának, ezzel versenyképességének nagyarányú romlását jelenti, különösen akkor, ha a hajónagyságok éppen csak elérhetik a nemzetközileg versenyképes szintet (a hajóhordképesség növelése egyébként kompenzációt jelenhetne).

A hajózás és a vízi út problémái között Magyarországon évtizedek óta a Duna és a rajta folytatott hajózás áll a figyelem előterében; olyannyira, hogy a Tisza problémáinak megoldása csak esetenként, ahogyan a jelen esetben is, a hajózásnál sokkal jelentősebb egyéb problémák megoldási kényszere kapcsán vetődött fel.

A tiszai hajózás felé legutóbb az 1970-es években fordult a figyelem, ami a csongrádi vízlépcső építésének leállítását követően meg is szűnt, ez azt jelenti, hogy a jelen helyzetben a hajózást érintő fejlesztési célkitűzések és intézkedések előkészítését ismét csak az alapoknál kell kezdeni.

A Tisza, mint vízi út és a tiszai hajózás már említett jellegzetességei miatt használható fejlesztési koncepció-vázlat nem „vezethető le” az eddigi fejlődés trendjeiből. Ebben az esetben a forgatókönyv-módszer segíthet. Az egyes forgatókönyvek egyúttal a hajózási fejlesztés lehetséges koncepcionális változatai.

Az elérhető eredményeket meghatározó módon befolyásolja, hogy hogyan építjük fel a hivatkozott forgatókönyveket/változatokat. „Általában a tiszai hajózásra” ilyeneket nem lehetséges előállítani. A jelenleg leginkább meggyőző struktúrát a lehetséges hajózási fejlődési vonalak elemzésére épülő forgatókönyvek jelentik. Az elemzés adja meg a társadalmi, gazdasági környezetből, az érintett szereplők törekvéseiből stb. levezethető „potenciális fejlődés” megvalósulásának feltételeit, amik más területen – pl. vízi út, jogi státusz – követelményekké válnak. A tiszai hajózás esetében a következő lehetséges fejlődési vonalak vizsgálata indokolt:

a. A jelenlegi tiszai belső építőanyag-szállítások, amelyek kisebb mértékben átnyúlnak jugoszláv és szlovák területre is.

Különösebb hajózás-technikai fejlesztés – a kapacitások bővítésén kívül – nem látszik szükségesnek, ugyanez mondható el az infrastruktúrára is. Felvetődik azonban a kiskörei hajózsilip megfelelő fenntartása és üzemeltetése, ami a jelenlegi állapotokhoz képest javítható, emellett a hajóút-kitűzés javítása, esetleg az éjszakai hajózás lehetőségének megteremtésével.

b. A meglévő szegedi kikötő közlekedési, áruforgalmi csomóponttá fejlődik.

Ez egy önmagában is összetett rész-forgatókönyv. Itt ugyanis egyfelől a szűkebb szegedi vonzáskörzetben várható fejlődésről, másfelől a szegedi kikötő egyfajta "technológiai átrakó kikötő" funkciójának lehetséges fejlődéséről van szó. A szűkebb vonzáskörzet kérdése szokványos elemzést igényel. A technológiai átrakó kikötő funkció alapja a tiszai vízi út osztályának váltása (a felsőbb szakaszokon II–III-ról Szegedtől lefelé IV-re), aminek eredményeként célszerűvé válhat a különböző osztályokhoz igazodó hajók közötti átrakás. Ez utóbbi kikötői funkció fejlődése meghatározó módon függ:

- a Szeged feletti Tisza-szakasz hajóút-fejlesztési lehetőségeitől,
- a Körös hajózásának fejlődésétől,
- a szlovák relációjú forgalom, a tiszaiújvárosi kikötői forgalom, és a Záhonyi Vállalkozási Övezetből kiinduló forgalom fejlődésétől.

c. Kiépül a tiszaiújvárosi kikötő, és megindul a forgalom.

A jelentősebb kikötői forgalom kialakulásához szükség van a Csongrád – Kisköre közötti Tisza-szakasz vízi útjának legalább III-as osztályra hozására. Megvizsgálandó azonban, hogyan fejlődhet a forgalom a jelenlegi II-es osztály mellett, ha a szegedi kikötő technológiai átrakó kikötőként működik. Minden lehetséges változat mellett követelményként kell kezelni a kiskörei hajózsilip jobb fenntartását és üzemeltetését.

d. A magyar-szlovák forgalom kiterjed a Duna felé.

e. Hajózási forgalom indul a Záhonyi Vállalkozási Övezetben.

Adottságként lehet kezelni, hogy a Bodrogon legfeljebb a III-as víziút-osztály, a Tiszán Tokaj felett hagyományos folyószabályozással legfeljebb a II-es, egy domb-rádi duzzasztással IV-es víziút-osztály alakítható ki. Ebben a helyzetben a következő változatok vehetők vizsgálat alá:

- közvetlen (átrakás nélküli) Bodrog/Felső Tisza – Duna forgalom a II-es osztályhoz illő hajókkal,
- a Csongrád – Kisköre szakaszon nincs IV-es osztályú vízi út, de a szegedi kikötőben technológiai átrakás valósul meg,
- a Csongrád-Kisköre szakaszon megvalósul a IV-es víziút-osztály, és döntően átrakás nélküli forgalom alakul ki.

f. Megindul az áruszállítás a Körösön.

Értelemszerűen alapkövetelmény a II-es víziút-osztály megléte, valamint a bökényi duzzasztó rekonstrukciója, a hajózsilip üzembe helyezése. A Körös-térségből Jugoszláviába irányuló hajózási forgalom valószínűleg közvetlenül lebonyolítható a II-es víziút-osztályhoz tartozó hajókkal. Tekintettel azonban arra, hogy a térségből várható mezőgazdasági export hatósugara a Duna – Fekete tenger irányban messze kiterjedhet, a forgalom fejlődésének feltétele lehet a szegedi kikötő technológiai átrakó kikötő funkciójának a megvalósulása.

g. Megindul a termes/kabinos turista hajók forgalma.

A vízi út szempontjából nincs érdemi fejlesztési követelmény, a megfelelő fenntartás és üzemeltetés – zsilipelés – azonban elengedhetetlen. Az infrastruktúrának lehetővé kell tennie a hajók zavartalan, menetrendszerű közlekedését. A jelen információk szerint ennek a forgalomnak a beindulására elsősorban a Szolnok és Sárpatak közötti Tisza – Bodrog útvonalon számíthatunk.

h. Jelentősen fejlődik a kishajós vízi turizmus.

Ez a fejlődés a vízi út oldaláról megfelelő fenntartást, üzemeltetést igényel, egyes – és esetleg kiemelten értékes – vízi utakat azonban fel kell újítani. A felújítás igénye a Köröshöz kapcsolódó, turisztikailag érdekes vízi utakra terjedhet ki. A kishajós vízi turizmus fejlődésének alapvető feltétele a parti kiszolgáló létesítmények fejlődése, ezek egyrészt hajózási célúak, nagyrészt azonban idegenforgalmi és szociális szolgáltatásokat nyújtanak..

VÍZERŐHASZNOSÍTÁS AZ ALFÖLDÖN

*Dr. Varga István**

1. A VÍZENERGIÁRÓL ÁLTALÁBAN

A víz különleges szerepet tölt be az energiahordozók körében is. A Föld vízenergia készletének egyik része a tengervíz mozgásához, a másik része pedig vízfolyásokhoz kapcsolódik.

A csapadék formájában földfelszínre jutó víz érkezése pillanatában a földfelszín adott magasságától függő helyzeti energiával rendelkezik. Ez a helyzeti energia a magasabb energiatartalmú szintről egy alacsonyabb energiaszintre történő, a topográfiai, geológiai, talajtani, stb. viszonyoktól függő, lehetséges átrendeződés – a felszíni, ill. felszín alatti lefolyás – során folyamatosan átalakul mindaddig, amíg párolgás útján történő felemelkedéssel energiatartalma ismét növekszik. A víz energiája a hatalmas hidrológiai körforgásban a nap hőenergiája által folyamatosan megújul, így gyakorlatilag ki nem merülő energiaforrást is jelent.

A víz földfelszínre érkezése pillanatában meglévő helyzeti energiája, amely a körforgást fenntartó napenergia mennyiségének csupán töredéke, a felszíni és felszín alatti lefolyás során részben mozgási, részben pedig a mozgás során a vízcseppcsek egymáshoz, ill. a talajhoz való súrlódása következtében hő- és hangenergiává alakul át. Ez utóbbi átalakulás a felszíni lefolyás alatt a mozgás sebességétől, valamint a víz és a határoló közeg (meder) közötti súrlódási viszonyoktól függ.

A Föld felszínére érkező csapadék lefolyásához szükséges teljesítmény – a vízfolyások elméleti teljesítő képessége – mintegy 5.6 millió MW-ra becsülhető egy átlagos hidrológiai évben. A lefolyás során a súrlódási ellenállás legyőzésére évenként átlagosan „elhasználódó” energia – az elméleti vízenergia készlet – mintegy 50 PWh/a (50×10^{12} kWh/év). Ennek a hatalmas munkavégző képességnek, ill. munkának egy része hasznosul, mellyel jelenleg az energiaigények mintegy 30%-át elégítik ki.

Tekintettel az ország ismert topográfiai viszonyaira, jelentősebb szintkülönbségek hiányában vízerőkészlet szempontjából sem számottevőek lehetőségeink. Az esés-viszonyoktól és a vízfolyások átlagos vízhozamaitól függően a hazai vízfolyásaink sokéves átlagos elméleti teljesítőképessége 990 MW-ra, ill. az elméleti vízenergia készlete 7500 GWh/év-re tehető. Ezen elméleti teljesítőképesség, ill. vízenergia mennyiség mintegy 85%-a (840 MW, ill. 6350 GWh/év) a Dunához és mellékfolyóihoz, 15%-a (150 MW, ill. 1150 GWh/év) pedig a Tiszához és mellékfolyóihoz kapcsolódik. A területi átlagos vízerő-potenciál mintegy 110 kWh/km², mely érték Hollandia mellett Európában az egyik legalacsonyabb fajlagos értéknek tekinthető.

* Dr. Varga István tanszékvezető-helyettes egyetemi docens, BMGE Vízépítési és Vízgazdálkodási Tanszék, Budapest.

A vízerő-hasznosítás során a lefolyás alatt sűrűlódási „veszteségként” adódó hő- és hangenergia átalakulás csökkentése valósul meg és az ílymódon a vízben helyzeti energiátöbbletként maradó rész alakítható át mechanikai, ill. villamos energiává. A vízből kivehető, ill. hasznosítható teljesítő képességnek, ill. energia mennyiségnek – a műszakilag hasznosítható vízerőkészletnek – az elméleti készlet mintegy 60-70%-a tekinthető, amely érték a műszaki fejlődéssel kismértékben még növelhető. A műszakilag hasznosítható készlet részét képezi az időben és térben változónak értékelhető gazdaságosan hasznosítható készlet, amelyet többek között a primer energiahordozók hozzáférhetősége, az adott térség energiatermelő és fogyasztó rendszerének összetétele, valamint esetenként a bel- és külpolitikai körülmények is jelentősen befolyásolhatnak.

A víz, mint jelentős megújuló energiaforrás hasznosításának egyik lehetőségeként a felszíni mederbeni lefolyás áramlási sebességének, illetve a meder és a víz közötti sűrűlódási ellenállásnak a csökkentése adódik. Az előző a vízfolyások duzzasztásával (a mozgási energia csökkentésével, ill. a helyzeti energia növelésével), az utóbbi a vízfolyásokban levonuló víztömeg bizonyos részének egy, az eredeti medernél kedvezőbb sűrűlódási viszonyokkal rendelkező oldalcsatornába terelésével valósítható meg. Az ílymódon a lefolyás során „fel nem használt” helyzeti energia mennyiséget a vízerő-telepeken elhelyezett vízturbinák alakítják át mechanikai energiává, ill. a turbinák által meghajtott generátorok villamos energiává.

2. A VÍZERŐHASZNOSÍTÁS HAZAI ÉS ALFÖLDI HELYZETE

A vízerő-hasznosítás szempontjából nem éppen kedvező természeti adottságaink mellett a vízerőkészletünk kihasználtsága nem éri el az 1%-ot, ill. az energiaigényünk kielégítéséből való részesedése még ennél is kisebb arányú. Európában ugyanakkor a potenciális vízerőkészletet 21 ország átlagában mintegy 37-38%-ban, összességében több mint 150 ezer MW beépített teljesítménnyel már kihasználták. Az 5 „legrosszabb” ország átlaga is meghaladja a 34%-ot, átlagosan mintegy 200 MW beépített teljesítménnyel.

A hazai „elmaradásnak” természetesen számos oka van. A leglényegesebb ok a természeti, nagyobb részben síkvidéki adottságainkban keresendő, amely körülmény a vízenergia hasznosíthatósága szempontjából természetesen az alföldi területeket különösen sújtja. Addig, amíg a hivatkozott európai országokban a fajlagos (potenciális) vízerő-készlet 700 kWh/km^2 , a víz fajlagos energiataralmát jellemző esés/vízhozam arány 4.0 ms/m^3 , addig hazai jellemzőkként 110 kWh/km^2 , ill. 0.26 ms/m^3 adódik. A jellemzők a relatív kedvezőtlen helyzetet egyértelműen mutatják.

Meghatározó okok lehetnek az arányaiban kedvezőtlen mennyiségi jellemzők, az elméleti vízerőkészlet jellemzőinek, ill. a hazai igényeknek nagyságrendi eltérése. Jellemző, hogy vízfolyásaink átlagos elméleti teljesítő képessége alig több, mint a Paksi Atomerőmű két blokkjának csúcsteljesítménye, az Alföld vízfolyásainak átlagos elméleti teljesítőképessége gyakorlatilag egy szénhidrogén erőmű egy energiatermelő blokkjával lehet egyenértékű.

További ok a vízerőművek sajátos rendelkezésre állása. Addig, amíg a hőerőművek – a fűtőanyag rendelkezésre állása esetén – az igényeknek megfelelően, akár folyamatosan, közel teljes kihasználtsággal is működhetnek, a vízenergia rendelkezésre állása – más megújuló energiaforrás-hasznosításokhoz, pl. szél- és napenergia-hasznosításhoz hasonlóan – korlátozott, a mindenkori vízhozam és esésviszonyoknak megfelelő. Ezért a beépített vízerőtelepi teljesítmények az energiarendszer szempontjából bizonyos mértékben leértékelődnek.

Jelentős okként jelentkezik a vízerő-hasznosítás ráfordítás igényének időbeni megoszlása is. Alapvetően jellemző a hőerőművekhez viszonyított fajlagosan nagyobb megvalósítási és a jelentősen kisebb működtetési ráfordítás igény. Különösen igaz ez az európai viszonylatban talán legalacsonyabb, az Alföldre jellemző esés/vízhozam viszony esetében. Ez a tény korábbiakban, az általában forráshiányos döntési időpontokban a vízerőművek létesítése ellen szóló fontos érv volt.

Meghökkenítő ellentmondásnak is tekinthető, hogy elméleti vízerőkészletünknek csupán 15%-a adódik a Tiszán és mellékvízfolyásain, ugyanakkor a hasznosított vízenergia több, mint 90%-a a Tiszához, ill. az Alföldhöz kapcsolódik.

Legkorábban az Alföld északi peremén, a Hernádon valósult meg 1943-ban a Kesznyéti Vízerőmű egycélú létesítményként, amelynek vízellátása a Hernád alsó szakaszán, Böcsnél létrehozott duzzasztott térből 7.5 km-es üzemvízcsatornán keresztül történik. (Magyarországon villamosenergiát szolgáltató vízerőművet először 1896-ban a Rábán, Ikerváron helyeztek üzembe.)

Az Alföld vízerő-hasznosításában Kesznyétent a Tiszaleti Vízlépcső követte, amelyet 1956-ban helyeztek üzembe elsősorban vízkészlet-gazdálkodási célokkal. A vízlépcső járulékos hasznosítása érdekében vízerőtelep is épült kihasználva az egyéb célok érdekében a duzzasztás által létrehozott szintkülönbséget.

A Ráckevei-(Soroksári) Dunaág felső, a Kvassay Zsilip által történő lezárásának, a Dunaágba történő szabályozott vízbevezetésnek a járulékos energetikai hasznosítását szolgálja az 1962-ben üzembehelyezett Kvassay Vízerőtelep. A létesítmény alacsony dunai vízállások esetében szivattyútelepként működve biztosítja a Dunaág vízminőségi, vízhasznosítási, jóléti vízhasználati és természetvédelmi szempontokból is igényelt vízforgalmát.

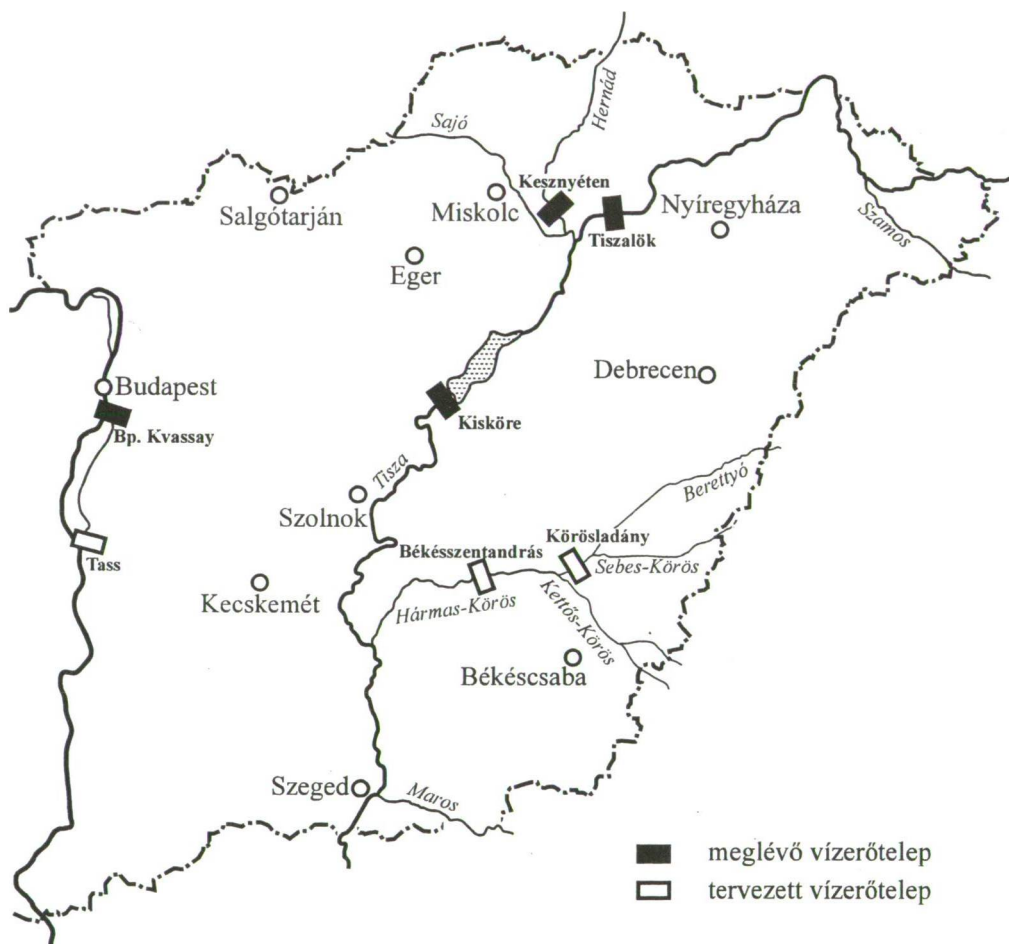
Az Alföld vízkészlet-gazdálkodás szempontjából is szélsőséges helyzetének további enyhítésére 1973-ban helyezték üzembe a Kiskörei Vízlépcsőt, ahol szintén járulékos hasznosítási céllal a vízlépcső részeként vízerőtelep is épült.

A teljesség érdekében megjegyzésre érdemes, hogy a Hernádon 1903-ban Gibátrnál, ill. 1906-ban Felsődobszánál helyeztek üzembe vízerőművet, azonban ezek már nem tekinthetők „igazi” alföldi létesítményeknek. További, ún. „rekuperációs” vízerőtelepet helyeztek üzembe a Tiszai Hőerőmű hűtővízellátásához szükséges energia részleges visszanyerésére, amely azonban nem tekinthető a természetes vízerőkészlet kihasználásának.

A jelenleg üzemelő alföldi vízerőművek elhelyezkedését az 1. ábra, névleges jellemző adatait az 1. táblázat tartalmazza. Az adatokból következik, hogy az

Alföldön, ill. a Tiszán és a Hernádon meglévő átlagos elméleti teljesítőképesség 30%-os, (45.1 MW beépített teljesítmény) ill. az átlagos vízerőkészlet pedig mintegy 15%-os (átlagosan 176 GWh/év termelt villamos energia) kihasználtságú, így a kedvezőtlenebb természeti adottságok ellenére az országos átlagot messze meghaladó. Üzemvitelükre jellemző, hogy a működési tartományukhoz tartozó vízhozamokat szinte kizárólag folyamatos üzemben, un. „alapüzemben” hasznosítják, a tározásos hasznosítás, az un. „csúcsüzem” lehetőségeit – az esetleges nem kívánatos következmények elkerülésére – nem használják ki.

1. ábra. Az Alföld meglévő és tervezett vízerőművei



1. táblázat. Meglévő vízerőművek jellemzői az Alföldön

| Vízerőmű megnevezése | Szerkezeti esés [m] | Kiépítési vízhozam [m ³ /s] | Beépített teljesítmény [kW] | Átlagos évi energia [GWh/a] |
|-------------------------|------------------------|--|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Kisköre | 6.3 | 560 | 28 000 | 90 |
| Tiszalök | 7.5 | 300 | 11 500 | 50 |
| Kesznyéten | 13.5 | 40 | 4 400 | 24 |
| Kvassay | 4.5 | 50 | 1 600 | 2 |

A magyarországi vízerőhasznosítás „súlypontjának” az Alföldre tolódása két fő oknak tulajdonítható. Az egyik az Alföld kisvízes időszakokban szélsőséges és a felvízi országoknak is kiszolgáltatott vízkészlet-gazdálkodási helyzete, amely gyakorlatilag csak a lefolyás szabályozásával enyhíthető. A másik ok, hogy az Alföld vízfolyásainak természetes állapotú energiaviszonyai, ill. az ebből adódó áramlási sebességviszonyai mellett számos szakaszon nem alakulhatna ki a folyómenti területhasználatok által igényelt, közel egyensúlyi állapotú meder az esésviszonyok csökkentése nélkül. E két probléma enyhítésére is létrehozott tiszai vízlépcsőknél kézenfekvő volt a duzzasztások által létrehozott, a lefolyás energiájából megtakarított potenciális energia járulékos hasznosítása. Ílymódon a víz energiájának hasznosítása az Alföldön szükségszerűen összekapcsolódik a vízfolyásokban lévő energia által okozott nemkívánatos eróziós hatások megelőzésével, a hasznosítható vízkészletek növelésével, a vízszabályozással. Ez indokolja, hogy Magyarország két legnagyobb teljesítményű vízerőműve az Alföldön, a Tisza komplex célokat szolgáló folyó-csatornázásához kapcsolódóan, járulékos hasznosításként valósulhatott meg, jelentősen csökkentve a víz energetikai hasznosítását terhelő költségeket.

3. A VÍZERŐHASZNOSÍTÁS TOVÁBBI LEHETŐSÉGEI

Az egész világon jelentősen módosította a megújuló energiaforrások és ezen belül a vízenergia megítélését az 1972-73. évi olajárrobbanás, valamint a környezetvédelem jelentőségének felismerése és szempontjainak fokozott érvényesítése. Jellemző, hogy a jelentős szemléletváltozást eredményező olajválság után a világszerte hasznosíthatónak ítélt vízerőkészlet megduplázódott – az elméleti vízerőkészlet változatlansága ellenére. Ugyanakkor a tényleges megvalósítások ellen hatottak azok az indokolt vagy indokolatlan aggályok, amelyek a vízerőhasznosítás esetenként jelentős környezeti változásokat eredményező beavatkozásai miatt merülnek fel. Ezen hatások eredőjeként azonban jellemző, hogy Európában jelenleg mintegy 8200 MW teljesítménnyel épülnek vízerőművek, ill. 23 ezer MW teljesítményű vízerőmű van tervezés alatt. Ez összhangban van az Európai Unió megújuló energiaforrások hasznosítását preferáló irányelveivel.

A magyar vízgazdálkodás fő irányait a korábbiakban mintegy 20 éves idő-horizonton az Országos Vízgazdálkodási Kerettersv határozta meg. Az utolsó, 1984. évi Kerettersv számos vízerőmű létesítését irányozta elő az Alföldön is. Ezek között elsősorban a Tisza folyó-csatornázásának folytatásához kapcsolódóan Csongrád, Vásárosnamény és Záhony térségében, többcélú vízlépcsők részeként, összességében mintegy 30-40 MW beépített teljesítménnyel. Megépülésükkel a Tisza átlagos elméleti vízerőkészletének több, mint 60%-a kerülne kihasználásra. Ezen vízerőművek továbbtervezése azonban jelenleg nincs folyamatban.

Jelentős lökést adott a hazai kisvízerőművek létesítése iránti igényeknek az 1994. évi XLVIII. törvény a villamosenergia termeléséről, szállításáról és szolgáltatásáról, valamint az ehhez kapcsolódó IKM rendelet, amely a korábbiaktól eltérően többek között rögzítette a megújuló energiaforrásokat hasznosító erőművekben megtermelt villamosenergia átvételének kötelezettségét és szabályozta az átvételi árakat. Ezzel további lehetőség nyílt nem állami célú hasznosítások megvalósítására is.

Az Alföld vízgazdálkodási helyzetét javítandó a korábbiakban több vízlépcső épült, amelyekhez építésük időpontjában nem tartották szükségesnek, illetve indokoltnak, az egyéb céllal létrehozott duzzasztások energetikai hasznosítását. Ezen vízlépcsők jelentősége az alföldi vízerőhasznosítás fejlesztésének lehetőségei szempontjából különösen megnőtt, hiszen a legnagyobb ráfordításokat igénylő és környezeti változásokat eredményező beavatkozások egyéb céllal már megtörténtek, és hasznosításuk üzembehelyezésük óta folyamatos. Kézenfekvő és igen hatékony lehetőségként adódott ezen járulékos hasznosítási lehetőségek műszaki-gazdasági vizsgálata és a megvalósításuk műszaki megoldásainak, valamint a járulékos hasznosítás környezeti hatásainak feltárása.

Jelenleg az Alföldön négy járulékos kisvízerőmű van tervezés alatt. Ezek között a jelentősebbek a Hármashörösön lévő Békésszentandrás Vízlépcső vízerőtelepe, amely 2,3 MW teljesítménnyel kerülne megépítésre, ill. a Tiszalöki Vízlépcső energetikai hasznosításának bővítése, amely mintegy 10-12 GWh/év energiatöbblet előállítását tenné lehetővé. A Sebes-Hörösön lévő Hörösladányi Duzzasztómű mellett 600-700 kW teljesítményű vízerőtelep kiépítésére lenne lehetőség.

Különleges helyet foglal el a lehetőségek között a Ráckevei-(Soroksári-) Dunaág alsó visszatorkolásánál, Tassnál létesítendő, az ugyanott az 1956-os dunai árvíz során tönkrement vízerőtelepet helyettesítő „többfeladatú vízleeresztő műtárgy”, amely a belvízvédlem, az öntözővíz szolgáltatás, a vízminőség szabályozás igényeinek kielégítése mellett – mintegy mellékesen – 1,2-1,4 MW teljesítménnyel vízenergia hasznosítását is szolgálhatja.

A tervezés alatt lévő vízerőtelepek területi elhelyezkedését az 1. ábra, fő jellemzőit a 2. táblázat tartalmazza. További alföldi, egyéb célokat szolgáló meglévő vízlépcsők (Békési, Gyulai Duzzasztóművek, Dunavölgyi Főcsatorna dunai torkolata, Túr tiszai torkolata) járulékos hasznosítása – elsősorban a vízkészletek miatt – ma még nem indokolható.

Bár nem tekinthető az Alföld részének, megjegyzésre érdemes, hogy a Hernád felsőbb szakaszán öt kisvízerőmű, összesen 5,8 MW teljesítménnyel és 28 GWh/év energiatermeléssel, valamint a Sajón szintén öt kisvízerőmű, összesen mintegy 6 MW teljesítménnyel és 31 GWh/év energiatermeléssel van tervezés alatt.

2. táblázat.. Tervezés alatt lévő vízerőművek jellemzői az Alföldön

| Vízerőmű megnevezése | Szerkezeti esés [m] | Kiépítési vízhozam [m ³ /s] | Beépített teljesítmény [kW] | Átlagos évi energia [GWh/a] |
|-------------------------|------------------------|--|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Békésszentandrás | 3.5 | 75 | 2 300 | 11 |
| Körösladány | 2.1 | 35 | 6-700 | 2 |
| Tass | 3.2 | 50 | 1200-1400 | 7-8.5 |

4. A VÍZERŐHASZNOSÍTÁS JELENTŐSÉGE

Az előzőek alapján joggal merülhet fel a kérdés, hogy alapvetően van-e jelentősége Magyarországon és az Alföldön a vízerő-hasznosításnak, ill. van-e realitása a tervek megvalósulásának?

Ha csak a hazai energiarendszerbeni meglévő és lehetséges volumenét, ill. részesedését önmagában tekintjük, a pozitív válasz legalább is megkérdőjelezhető. Egészen más a helyzet, ha a működő és lehetséges hasznosításokat önmagukban vizsgáljuk, összevetve más energiatermelési lehetőségekkel. Ebben az esetben a kérdést úgy is fel lehet tenni, hogy a vízenergia, mint megújuló energiaforrás milyen fajta és milyen mennyiségű nem megújuló energiahordozó kiváltására alkalmas? Erre vonatkozóan néhány jellemző érték:

- Ha pl. a Békésszentandrás Vízlépcső üzembe helyezésével egyidejűleg a vízerő-telepet is üzembe helyezik, a mai napig mintegy 550 GWh villamos energiát szolgáltatott volna, gyakorlatilag számottevő ráfordítás nélkül. Ez az energia mintegy 130 ezer tonna fűtőolaj, vagy 165 millió Nm³ földgáz, vagy 750 ezer tonna átlagos minőségű szén hőerőművi elégetésével egyenértékű.
- Hasonlóan, az Alföld meglévő és megvalósításuk esetén az említett, tervezés alatt lévő járulékos erőtelepek együttesen és átlagosan évi 200 GWh villamos energiát állíthatnak elő, amely 47 ezer tonna fűtőolaj, vagy 60 millió Nm³ földgáz, vagy 272 ezer tonna szén elégetését váltja, ill. váltaná ki évente.

Az előző számok más jelentőséget is kaphatnak, ha a kiváltott és kiváltható energiahordozók légszennyezési vonzatait, a hőerőművek környezetre veszélyes szennyezőanyag kibocsátásait tekintjük. A fűtőanyagként elégetett energiahordozók az ország kéndioxid kibocsátásából jelenleg is 65%-ban, nitrogénoxidok esetében pedig 22-23%-ban részesednek. Ez a mennyiség évi 430, ill. 40 ezer tonna évente, amely a vízerőkészlet kihasználásával – közel az energiaigények kielégítéséből való részesedés arányában – csökkenthető.

Összességében megállapítható, hogy az ország energiaellátásában a vízerő-hasznosítás, és ezen belül az Alföld lehetőségei nem meghatározóak. Ugyanakkor a már más célok érdekében létrehozott, az energetikai hasznosítás lehetőségeit további jelentősebb beavatkozások nélkül biztosító adottságok nem kihasználása gazdasági és

környezetvédelmi szempontokból is egyértelmű pazarlásnak tekinthető. Azonban az új „zöldmezős” vízenergetikai hasznosítások megvalósítása az Alföldön ma még csak egyéb vízhasznosítási, vízkészletgazdálkodási, vízkárelhárítási, stb. célok elérésének eszközeként, többcélú beavatkozások járulékos hasznosításaként tekinthető hatékonyak.

IRODALOM

- OVH. 1965: Országos Vízgazdálkodási Keretterv. Budapest.
- OVF. 1984: Országos Vízgazdálkodási Keretterv. Budapest.
- CIVIN, V. et al 1999: A villamosenergia-ipar levegőtisztaság-védelmi szabályozása hazánkban és az Európai Unióban. MVM Közlemények. 2. Budapest.
- KERTAI E. – KOZÁK M. 1963: Magyarország nagyobb vízépítési létesítményei. Vízlepcsők. OVF.
- THESIS Kft. 1996: A Körösladányi járulékos vízerőmű elvi vízjogi engedélyezési terve. Megbízó: VÍZENERGIA Kft. Budapest (kézirat).
- THESIS Kft. 1997: A Békésszentandrási járulékos vízerőmű vízjogi létesítési engedélyezési terve. Megbízó: VÍZENERGIA Kft. Budapest (kézirat).
- THESIS Kft. 1997: Többfeladatú vízleeresztő műtárgy szerepe a Ráckevei-(Soroksári-) Dunaág térségi vízgazdálkodásának integrált fejlesztésében. Megbízó: KHVM (kézirat).

HÉVÍZGAZDÁLKODÁS AZ ALFÖLDÖN

*Dr. Török József**

1. HÉVIZEK ELŐFORDULÁSA AZ ALFÖLDÖN

1.1. Geotermikus- és hévízföldtani adottságok

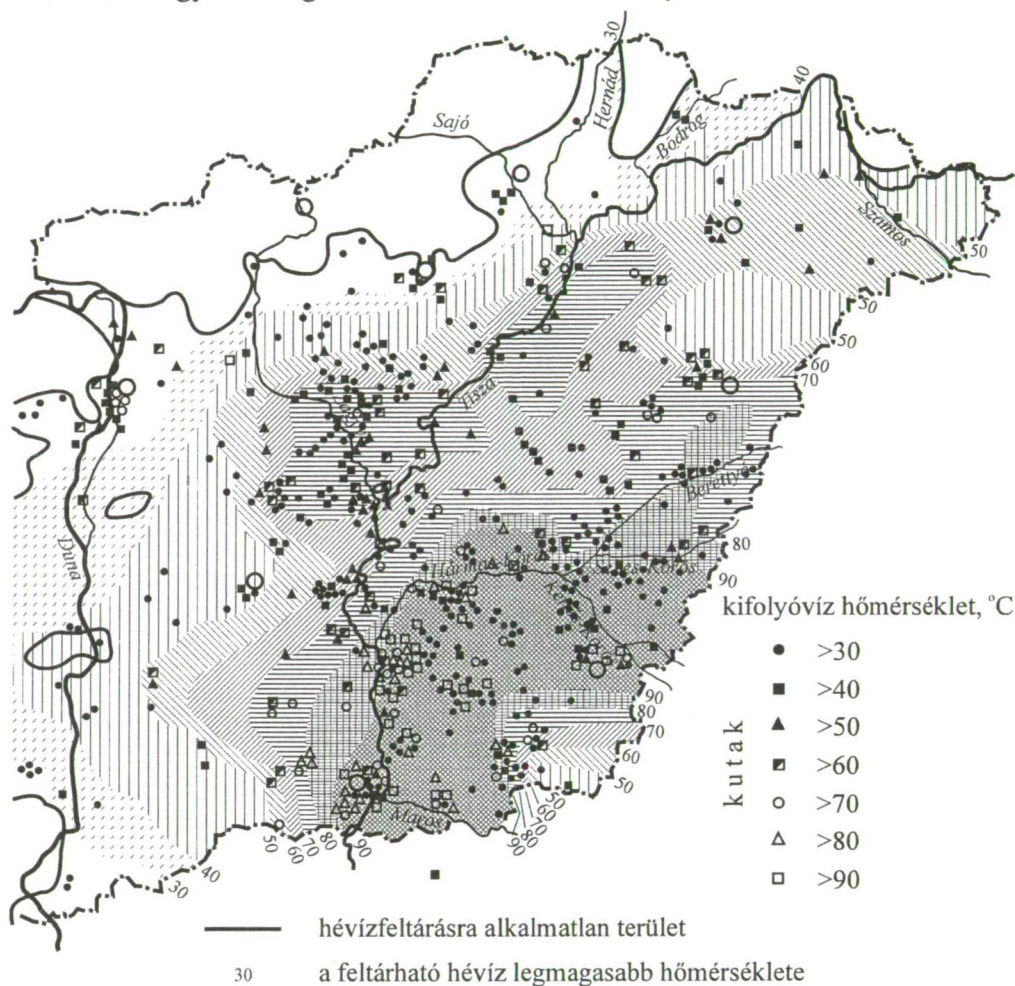
A Kárpát-medence legmélyebb térszíneit elfoglaló Magyar Alföld geotermikus adottságai közismerten igen kedvezőek. Magyarázata földtani okokra vezethető vissza. A medence alatt a Föld szilárd kérge erősen kivékonyodott, ami a kéreg alatti magas hőmérsékletű magma felszín közelbe kerülését eredményezte. Ez több hő átadását teszi lehetővé, azaz a felette elhelyezkedő területeken pozitív hőanomáliát okoz. A feláramló hő (a „földi hőáram”) magyarországi értéke átlagosan 90 mW/m^2 , másfélszerese az európai kontinensen tapasztalhatónak. A hazai viszonylatban is kedvező geotermikus adottságúnak számító Alföld területének északi és keleti részén $90\text{--}100$, délen és délnyugaton $70\text{--}90 \text{ mW/m}^2$ között változó földi hőáram mérhető (Dövényi et al. 1983).

A földhő a medencét több ezer méter vastagságban kitöltő laza üledékes közetekben tárolódik. Hőmérsékletük a mélység felé haladva átlagosan 5°C -kal növekszik 100 méterenként, azaz ennyi az ún. geotermikus gradiens. (A gyakorlatban legtöbbször az 1°C hőemelkedéshez tartozó mélységlépcsőt szokták használni, vagyis ennek a reciproka értékét, ami $25 \text{ m}^\circ\text{C}$). A hazai átlagnak megfelelő a réteghőmérséklet a Budapest – Makó tengelyvonalú „dunai földtani szerkezeti árok” területén. Legkedvezőbb gradiens értékekkel a Tisza mentén és Tiszántúlon, különösen Békés megyében találkozhatunk, ahol az $16\text{--}18 \text{ m}^\circ\text{C}$. A kőzetek felfűtöttsége 1000 m-es mélységben általában eléri a $60\text{--}70^\circ\text{C}$ -ot, 2000 m-ben a $110\text{--}120^\circ\text{C}$ -ot, a süllyedékek 2500 m-es mélységeiben a $130\text{--}150^\circ\text{C}$ -ot is.

Hévíznek a természetben előforduló, felszínre jutásakor 30°C -nál melegebb felszín alatti vizet nevezzük, amely az Alföld területén mélyfűréssel tárható fel. A medencealjzatra nagy vastagságban települt üledékek közül jó víztároló- és vízvezető képességükkel a földtörténeti Pannon-beltenger homokrétegekben gazdag felső-pannóniai rétegei tűnnek ki. Ezek legnagyobb vastagságban a Tisza-völgy déli részén (a Hódmezővásárhely-makói árkos süllyedékben), valamint a békési és a derecskei süllyedékben találhatók, ahol a felsőpannóniai üledékösszlet vastagsága megközelíti az $1500\text{--}2000 \text{ m}$ -t. Itt a hévízkutak közül sok $1000\text{--}1500 \text{ l/p}$ vízadó-képességgel, $80\text{--}100^\circ\text{C}$ -os víz-hőmérséklettel rendelkezik. A medencealjzaton jelentős kiemelkedések is vannak, ahol a felsőpannon összlet kivékonyodik, mindössze $400\text{--}800 \text{ m}$ vastagságú (pl. Biharnagybajom–Püspökladány, Hajdúhadház, Tiszapüspöki, Rákóczipfalva térsége). Itt többnyire nincs lehetőség nagyobb víz-hőmérsékletű kutak fűrésására.

*Dr. Török József geológus, osztályvezető-helyettes, Alsó-Tisza vidéki Vízügyi Igazgatóság Szeged.

1. ábra. Magyarország hévíztárolói. A kutak kifolyó vizének hőmérséklete



A legjobb hévízkutak a kisebb földi hőárammal jellemzett Alsó-Tisza vidékén találhatók, ugyanis az elérhető nagy fúrási mélység következtében a nagyfokú porozitással jellemezhető üledékekből magas hőmérsékletű, bőséges mennyiségű hévíz nyerhető. Ezen a területen a legnagyobb mélységű (2400–2500 m-es) kutak kifolyó vizének hőfoka 90–99°C. Az igen kedvező geotermikus gradienssel rendelkező Székkutas körüli térségben már 1800 m-es fúrással is feltárható a 99°C-os felszíni hőmérsékletű hévíz. A Tiszától nyugat felé haladva – a tárolóösszlet kivékonyodása miatt – a porózus medenceüledékekből feltárható hévizek hőfoka egyre csökken. Kecskemét, Kiskunhalas térségében már csak 40°C körüli hőfokú víz nyerhető. Hasonló hőmérsékletű – maximum 50°C-os – hévíz tárható fel a Debrecenről északra elhelyezkedő Nyírség területén is.

Megjegyzendő, hogy a Duna–Tisza közén és a Tiszántúl medencealjazán pászásan fölkelhető mezozoós karbonátos üledékekből – Balotaszállás, Fábiansebestyén, Gádosos és Nagyszénás térségében – mintegy 3–4 km-es mélységből 2000 m³/d-ot meghaladó kutankénti vízhozammal nagy entalpiájú (160–170°C-os hőmérsékletű), igen nagy oldott sótartalmú (20–30 g/l-es) túlhevített víz is feltárható. Hasznosíthatósága műszaki- és beruházási igényessége miatt egyelőre csak perspektivikus (Árpási, 1998).

1.2. A hévízkészletek jellemzése

A hévízkészletek ismertségének mai szintjén a kitermelhető vízkészletek egyes jól lehatárolható tárolók kivételével csak tájékoztató jelleggel határozhatók meg. Az ország – így az Alföld területének – hévízkészletét az Országos Vízgazdálkodási Keretterv (OVK) fajlagos mutatókkal jellemzi. Eszerint Kiskunmajsa–Kiskörös vonaltól keletre eső alföldi területen először 50 m³/d/km²-es, majd a Tiszamenti központi térségben 100–200 m³/d/km²-es fajlagosan kitermelhető hévízkészlettel számolhatunk (búvárszivattyús vízkitermelést figyelembe véve). Abban az esetben, ha a vízkitermelést a használt vizek visszasajtolásával társítjuk, a figyelembe vehető vízkészlet a fentiek többszöröse lehet.

A felsőpannóniai homokrétegek víztároló és vízáteresztő képessége az Alsó-Tisza vidékén (földtani viszonylatban a „dunai szerkezeti árok” délkeleti részén) a legkedvezőbb, így az egységnyi területről kitermelhető hévízkészlet országos viszonylatban is kiemelkedő nagyságú. A természetes úton (szabad kifolyással) kitermelhető 60°C feletti hévízkészlet az OVK szerint Szentes–Hódmezővásárhely vonalában meghaladja az 50 m³/d/km²-t, ettől K-re és Ny-ra távolodva értéke fokozatosan csökken (OVH, 1984).

A hévízkutak kezdeti nyugalmi vízszintje Szentes-Szeged között 20–40 m-rel emelkedett a terepszint fölé. Más területeken rendszerint nem érte el a 10 m-t, sőt a Duna-Tisza közti hátság negatív rétegyomású területein a terepszint alatti nyugalmi vízszint a jellemző. A megfigyelési adatok szerint a hévízkészlet igénybevétele meghaladja utánpótlódásának mértékét, ezért a tárolórétegeknek Alföld szerkezetén regionális nyomáscsökkenése tapasztalható, átlagosan 0,1–0,2 bar/év nagyságban. E tendencia következtében a korábban pozitív kifolyással üzemelő kutak egyre nagyobb számban válnak negatív vízszintűvé, rákényszerítve az üzemeltetőket a gépi vízkitermelésre. A hévíz-kitermelési centrumokban ez a probléma fokozott mértékben jelentkezik (pl. Szentesen és Szegeden).

1.3. A hévizek minősége

Az alföldi törmeléken víztartókból feltárható hévizek alkáli-hidrogén-karbonátos összetételűek, a mélyebben elhelyezkedő rétegekben kloridosak. A kémiai összetétel ismerete egyrészt hasznosíthatóságuk tervezése, másrészt a környezetvédelmi előírások betartása szempontjából alapvető fontosságú. A hévizek oldott sótartalma átlagosan 1000–3000 mg/l közötti, azonban egyes területeken (Bács-Kiskun, Szolnok és Hajdú-Bihar megyékben) megközelítheti, sőt meghaladhatja az 5000 mg/l-t is. Nagy nátrium- és sótartalmuk olykor nemcsak használat utáni elhelyezésüket nehezíti meg,

hanem üzemeltetési gondokat is okoz vízkőkiválás formájában (Pálfai–Török 1990). A vízkőkiválási hajlam a szabad és a kémiaiilag kötött széndioxid arányától függ, a kiválás mértéke pedig a víz oldott sótartalmától. A vízkőkiválásra hajlamos hévizek területi eloszlása nagyon változatos. Ilyen körzeteket egyértelműen lehatárolni nem lehet, azonban a nagy sótartalom általában növeli a vízkőkiválási hajlamot is.

2. A HÉVIZEK HASZNOSÍTÁSA

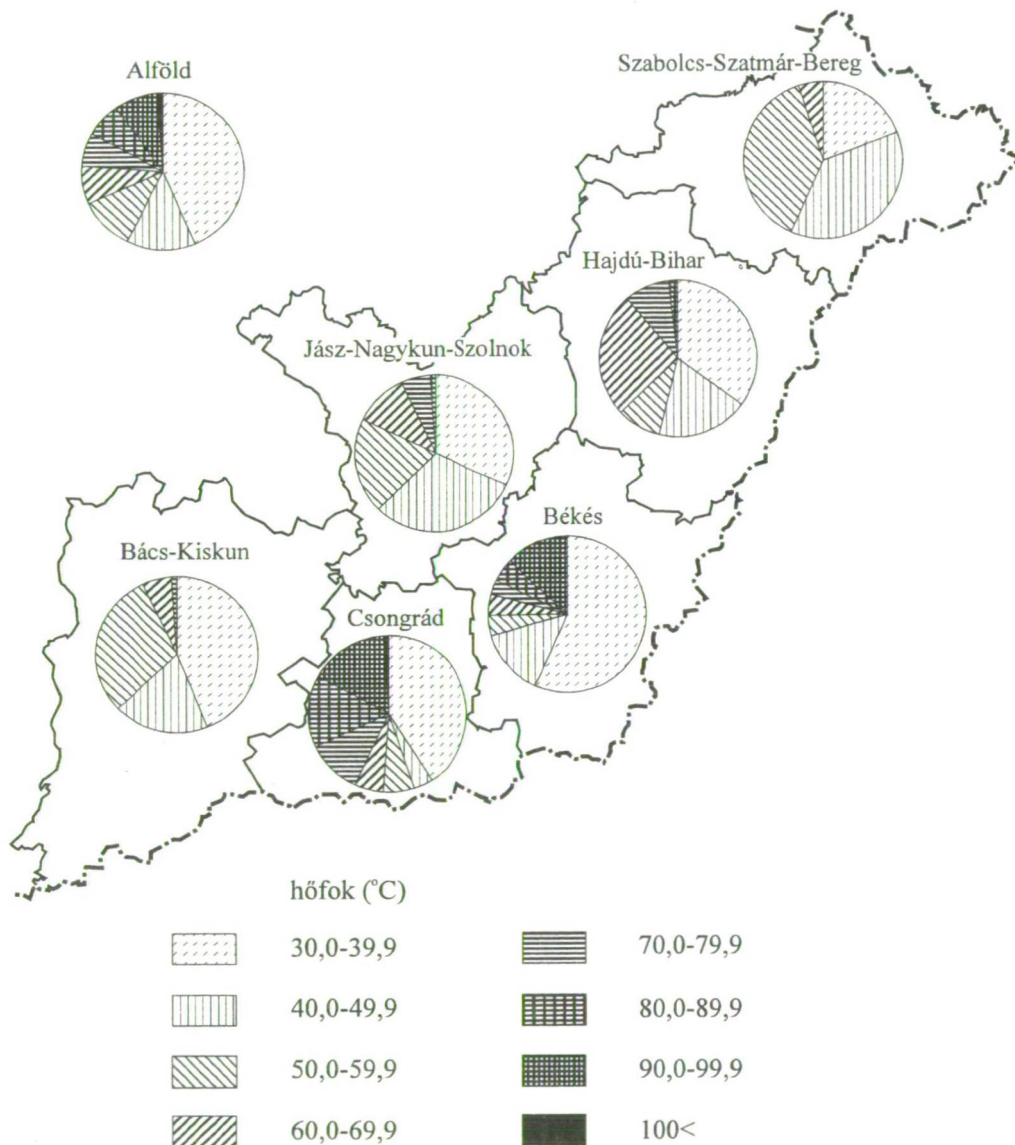
Magyarországon a Hévízkút-kataszter (Ferenc 1994) több mint 1200 hévízkutat tart számon, amelyeknek mintegy 60%-a az Alföld területén található. Ezek közel egyharmada nem termelő kút (ideiglenesen lezárt, észlelő vagy vízvisszasajtoló, illetve meddő kút). Az üzemelő kutak 36%-a fürdők, 27%-a ivóvízművek, 25%-a mezőgazdasági üzemek, 12%-a ipari és kommunális energetikai vízigények kielégítését szolgálja. A geotermikus energiahasznosítást Magyarországon összesen 1540 MW-ra becsülik (Liebe 1998).

Az Alföld területén feltárt hévizek többségét kommunális célokra hasznosítják, a kisebb hőfokúak általában fürdők és közüzemi vízművek vízforrásai. Ez a hasznosítási forma egyben a legrégebb, ugyanis a „langyos hévizeket” már a század elején létesített mélyebb ártézi kutakkal feltárták. Ezek az ún. egyszerű termálvizek leginkább csak hőmérsékletükben különböznek az ivóvizektől, így Alföldszerte nemcsak fürdők, hanem közüzemi vízművek vízbeszerzését is szolgálják. A hévizek fürdővízként és kedvező adottságú változatainak gyógyvízként való felhasználása közismert (Schulhof 1957). Az Alföld igen sok településén, legtöbb városában található hévizes fürdő. Közülük – a teljesség igénye nélkül – a fürdőzési lehetőségen túl gyógykezelést is nyújtó legismertebbek: Debrecen, Hajdúszoboszló, Gyula, Szeged, Hódmezővásárhely, Orosháza-Gyopáros, Szentes, Csongrád, Cserkeszőlő, Szolnok, Cegléd, Mezőkövesd stb. fürdői.

Nem kevés kút termel azonban energetikai célokra is, ahol a hévíz által a felszínre szállított geotermikus energiát többnyire a mezőgazdaság, a lakosság és az ipar használja fel. Itt a víz csak mint energiahordozó közeg szerepel, a lehűlt sós vizek megfelelő elhelyezése jelenleg a hévizek hasznosításának egyik legnagyobb gondja (Török 1997).

Az Alföldön az 50°C-nál magasabb hőfokú vizek nagyobb részét kertészeti- és állattartó telepek fűtésére hasznosítják, az ország mintegy 170 ha üvegházának, valamint több száz hektár fűtött fóliaházának döntő többsége itt található. A geotermikus energia mezőgazdasági hasznosításának centrumai az Alföld déli részén, főleg Szentes és Szeged térségében vannak, de találhatók kisebb felhasználók más alföldi területeken is (pl. Szarvas, Tiszakécske, Cegléd, Szolnok, Túrkeve, Tiszanána, Hajdúnánás stb.). A Tisza alsó völgyében kialakult mezőgazdasági hévízhasznosító agglomeráció évente 8–10 millió m³ 70–100°C közötti hőmérsékletű víz hőenergiáját használja fel, ezzel világviszonylatban is az elsők közé kerülve. A legtöbb hévizet felhasználó mezőgazdasági szövetkezetek (a szentesi „Árpád” és „Termál”, a szegedi „FLORATOM”, a szegvári „PRIMÖR-PROFIT” Kft. stb.) közül kiemelve az elsőként említett „Árpád” Szövetkezet 14 kútjából évente mintegy 3 millió m³ 78–97°C-os víz kitermelésével 550 GJ hőenergiához jut. Ezt az energiát zöldség- és virágtermesztésre szolgáló 21 ha

2. ábra. A hasznosított hévizek megoszlása kifolyó hőmérsékletük alapján az Alföldön és az alföldi megyékben (a VITUKI 1996-os adatai alapján)



üvegház, 23 ha fóliasátor, valamint állattenyésztő telepek, üzemi- és szociális épületek fűtésére használják. (Ennyit hagyományos energiahordozók közül 18,3 millió m³ földgáz vagy 14775 t fűtőolaj elégetésével lehetne előállítani.)

Lakások és közintézmények kommunális távfűtési energiaellátására is használnak hévizet több délalföldi városban. Elsőként Szentesen és Szegeden, majd Hódmezővásárhelyen, Makón, Csongrádon, Szarvason, Tiszakécskén és Szolnokon oldották meg hévízkutak által szolgáltatott geotermikus energia igénybevételével kórházak, lakások és közintézmények fűtését és használati melegvízellátását. A távfűtő rendszerek kiépítése az 1960-as évektől kezdődően mintegy három évtizeden át történt, jelentősen hozzájárulva az érintett városok levegőjének tisztábbá válásához.

Az ipar is használ hévizet üzemi épületeinek fűtésére, technológiai melegvízellátására (pl. a szentesi KONTAVILL, a hódmezővásárhelyi Porcelángyár, a martfői Cipőgyár, a jászkiséri MÁV stb.). Sajátos technológiai célra – kenderáztatásra – használták a langyos hévizeket a jelenleg működési problémákkal küszködő kendergyárakban (pl. Szegváron, Nagylakon, Eperjesen stb.), míg a délalföldi szénhidrogénmezők bányászatánál (pl. algyői-, dorozsmai-, ászotthalmi mezőkön) vízvisszasajtolásra, a szénhidrogén-kitermelés okozta rétegyomlás-csökkenés visszapótlására.

A hasznosítási helyek kisebb részénél (7–8%-nál) egyes fenti hasznosítási formák kombinációja is előfordul. Például a magas hőmérsékletű vizet először légtér-fűtésben, majd hőfokának csökkenésével használati melegvízellátásban vagy padló- és talajfűtésben, végül fürdőkben használják fel. Ilyen hasznosítási módokkal találkozhatunk pl. Hódmezővásárhelyen a Geotermikus Közmű, a Városi Kórház valamint a Strand- és Gyógyfürdő együttes hévízhasznosításánál, Szentesen a Városi Kórház és a Gyógyfürdő, illetve a Zöldségtermesztési Kutató Intézet és a Strandfürdő, Szolnokon a MÁV SE és a TISZA LIMES Kft. fűtési- és a fürdővíz-ellátási hasznosításának esetében. Ez a leginkább kívánatosnak tartott többcélú hasznosítási mód egyaránt igénybeveszi a vizet és a benne rejlő hőenergiát, tehát teljes mértékben biztosítja a kitermelt hévíz felhasználását (Kardos–Pálfai–Török 1987).

3. A HÉVIZEK IGÉNYBEVÉTELÉNEK KÖRNYEZETI HATÁSAI, VÍZELHELYEZÉSI PROBLÉMÁK

3.1 Az igénybevétel környezeti hatásai

A hévízkészletek természetes megcsapolását meghaladó nagyobb mértékű hévíz-kitermelésre századunk elejétől kezdődően került sor az Alföldön. A rohamosan növekvő mennyiségű vízkitermelés következtében a hévízrezervoár regionális kiterjedésű nyomáscsökkenése következett be. Az alföldi porózus hévíztároló rétegekben átlagosan 10 m, de koncentrált hévízkitermelő helyeken 50 m vízoszlopnak megfelelő mértéket is meghaladó nyomáscsökkenés jött létre. E jelenség arra utal, hogy medenceterületeink nagy részén a hévíztermelés több éve folyamatosan meghaladja a hévízkészlet természetes utánpótlódását. A tendenciózus nyomáscsökkenés a termálvíztároló képződmények feletti rétegvizekben és a talajvizekben is megfigyelhető. A termálvízadókhoz hasonlóan regionális vízszintcsökkenés alakult ki az egész felszín alatti

vízadó összletben. Ennek mértéke a hidraulikai viszonyok függvényében változó. Egyes területeken, mint pl. a Duna–Tisza közti homokhátságon, a talajvizek süllyedése már komoly aggodalomra adott okot. Itt a tartósan jelentkező többméteres talajvízszint süllyedésnek egyik oka a délföldi intenzív hévíztermelés is lehet, bár nyilvánvalóan a fő ok a több mint másfél évtizedes aszályos időjárásban, valamint a felszínközeli vízádókból történő mezőgazdasági- és ivóvízellátási célú víztermelésekben keresendő. A vertikális hidraulikai kapcsolatok miatt a talajvízháztartás egyensúlya más területeken is korlátját képezheti a mélyebb rétegek és köztük a hévíztárolók igénybevételének (Liebe 1993). A víztermelés és a felszín alatti vízádók nyomásállapotának érzékeny kapcsolatát bizonyítja, hogy a vízkitermelésnek az 1990-es évek elejétől tapasztalható csökkenését az összes felszín alatti víztárolónál kimutathatóan a vízszintek stabilizálódása, illetve kismértékű emelkedése követte.

A hévízhasznosító rendszerekből kikerülő – a felszíni vízhálózatba közvetlenül vagy közvetetten bejutó – használt (más néven csurgalék) hévizek attól függően, hogy elvezetésük milyen úton-módon történik, a környezetre különböző hatást gyakorolnak. A környezethez képest magasabb vízhőmérséklet elősegíti a szervesanyag képződését, a vízi növényzet elburjánzását, a csatornák gyorsabb feliszapolódását. A felszíni vízkészletnél magasabb hőmérséklet miatt a hidrobiológiai folyamatok sebessége megnövekszik, az eredeti biológiai egyensúly veszélyes eltolódása következhet be. Romlik az oxigén vízben való oldhatósága. A melegebb vízben tárolt oxigén mennyisége rohamosan elfogyhat, és a vízi élőszervezetek tömegesen elpusztulhatnak. Ezeknek a hatásoknak a mértéke nemcsak a hőfoktól, hanem a hévíz minőségétől és természetesen a hígulás mértékétől is függ. A vázolt folyamatokat súlyosbítja a hévizek esetenként magasabb ammónium-ion tartalma, ugyanis a szabad ammónia koncentráció növekedése következhet be, ami közvetlen okozója lehet a halpusztulásnak. A halastavakba való bevezetés 25°C-nál nagyobb hőmérséklet, illetve a 3,0 g/l-t meghaladó sótartalom esetén nem alkalmazható. A hévizekben lévő fenolszármazékok még nagyfokú felhígulás esetén is a halhúsnak kellemetlen fenolos mellékízt kölcsönöznek. A hévizek nagy sótartalma önmagában is kedvezőtlen irányba befolyásolja a felszíni vizekben lévő élő szervezetek együttesét.

A magas sótartalom nagy veszélyt jelent akkor is, hogy ha a hévízzel „szennyezett” vizet öntözésre használják fel. A nagy sótartalmú és magas nátrium-százalékú víz az öntözött talajban káros ioncsere folyamatot indít el, amelynek következtében a kalcium-ionok helyét nátrium-ionok foglalják el. Mivel a nátrium-ionok kötési energiája nagyobb, ez a folyamat gyakorlatilag visszafordíthatatlannak tekinthető, a talaj elsódásához, elszikesedéséhez vezet. A kifogástalan öntözővíznek az 500 mg/l-nél kevesebb oldott sót, és 35%-nál kevesebb nátriumot tartalmazó víz minősül. Egyes talajfélésegeknél a sótartalom 1000 mg/l-ig, a nátrium 45%-ig emelkedhet. Ebből nyilvánvaló, hogy a lehűlt hévizek közvetlenül öntözésre semmiképpen nem használhatók fel. Öntözővízbe történő bejutásukat meg kell akadályozni, illetve ez csak olyan mértékig engedhető meg, amelynél a kellő hígulás az öntözővíz minőségét határérték alatt tartja.

3.2. A használt hévizek elhelyezésének problémái

A használat során lehűlt hévizek többnyire közcsatornába, belvízlevezető csatornába, esetleg tavakba-tározókba jutnak. E vizek jelentős részénél az összes sótartalom, illetve a nátrium-egyenérték %-a meghaladja a felszíni vízfolyásokba és közcsatornába szennyvízbírság nélkül bevezethető terhelési határértéket. A jelenleg hatályos szabályozások szerint a közcsatornát károsító anyagok határértékei a természetes eredetű összes sótartalom esetében 1,5–3,0 g/l az adott területi kategóriától függően. Ez az érték felszíni vízfolyások esetében 1,0–2,0 g/l. A felszíni vizeknél az összes sótartalom mellett bírságholható az is, ha a termálvíz nátrium-egyenérték %-a 45-nél nagyobb.

Felszíni vízfolyásaink végső befogadója rendszerint valamelyik nagy folyónk. A hévizek a használat során általában olyan mértékig lehűlnek, hogy hőfokuk miatt külön kezelést nem igényelnek. Ennek ellenére sok esetben a hévízhasznosító és elvezető rendszereket – biztonsági okokból – hűtő közbeiktatásával úgy építik meg, hogy a rendszer üzemzavara, vagy hidrodinamikai mérések, illetve kútjavítás idején a kútból kitermelt hévizet 40°C alá lehessen hűteni.

A hévízhasználók a lehűlt hévizek elhelyezésére kezdetben a legegyszerűbb megoldást választották, vagyis azokat a legrövidebb úton vízfolyásokba, csatornába, ill. tavakba és holtágakba vezették. A hévízkitermelés rohamos növekedésével szabályozott elvezetési (elhelyezési) módok kidolgozása vált szükségessé, mivel a hévizek „tisztítására”, legfőképpen sótartalmuk csökkentésére – a sótalanítási eljárások költséges volta miatt – ma még csak kivételesen kerülhet sor (pl. Sárváron gyógyos nyerekor). A káros hatások minimalizálását a hévizek környezetkímélő elhelyezési módjának, a vízelvezetés célirányos szabályozásának optimalizálásával lehet elérni.

A hévízhasználatokból kikerülő sós vizek időszakos tározására, elhelyezési változataira a problémával leginkább érintett vízügyi igazgatóságok (Alsó-Tisza vidéki Vízügyi Igazgatóság, Szeged és a Tiszántúli Vízügyi Igazgatóság, Debrecen) már az 1970–80-as években megoldásokat dolgoztak ki. Az akkori szabályozás egyik leghatékonyabb módja a hévizek átmeneti tározása (a Szentés Vekeréri és a Szegvár Kórógyparti hévíztározók segítségével), majd öntözési idény után a Tiszába vezetése volt, amely erősen csökkentette a Szentés környékén leginkább érintett Kurca-főcsatorna kettőshasznosítású rendszerébe a sós hévizek öntözési idényben történő bejutását (ATIVÍZIG 1973, 1980). Hasonló sós víz tározásos megoldást alkalmaztak Debrecenben a Nagyerdei fürdő valamint a Szabadság úti fürdő használt vizeinek a K-1. és a K-2. tározókba történő elhelyezése és öntözési idény után a Kondoros vízfolyásba vezetésével (Papp 1974). Az időszakos tározás a nagy sótartalmú hévizek esetében a folyóktól távol eső területeken csak átmeneti lehet, mert a hévíz végső befogadóban történő bőséges hígítása csak a víz hosszú, környezetszennyező „utaztatását” követően valósulhat meg. Ugyanakkor hátránya az is, hogy a környezet terhelését nem akadályozza meg, és nem pótolja vissza a fogyatkozó hévízkészletet.

Egy másik elhelyezési módozat a használt hévizek hévíztároló rétegekbe való visszajuttatása. Ez beruházási és üzemeltetési szempontból költségesebb ugyan, mint a hévizek átmeneti tározása, de az elodázhatatlan környezetvédelmi cél mellett a hévíz kinye-

rése oldaláról is előnyökkel jár, mert a rétegenergia fenntartását segíti elő. Ugyanis a rétegnyomás-csökkenés mérsékelhető és megelőzhető, ha a kitermelt hévizeket hasznosításuk után visszatápláljuk. Minden egyes energetikai célú hévíz-hasznosításnál egyedi műszaki-gazdaságossági vizsgálattal kell megállapítani a használt hévíz elhelyezésének legkisebb környezetterheléssel járó módját (Pálfa-Török 1982).

Vízkezelés-gazdálkodási és környezetvédelmi szempontból a használt hévizek legjobb elhelyezési módja a hévíztároló rétegekbe történő visszasajtolás, mert így a készlet is visszapótlódik, és a felszíni környezet sem szennyeződik a sós vizektől. Erre a vízelhelyezésre kell rátérni az új hévízhasználatoknál, illetve a régiók ilyen irányú megváltoztatása is fokozatosan szükségessé válik (Török, 1997). Ezen egyszerűen belátható okok ellenére a visszasajtolásos vízelhelyezés még nem terjedt el széleskörűen az Alföldön, miután a törmelékes vízadókba történő visszanyomás műszaki szempontból is nehezebben oldható meg, mint repedezett (karsztos) tároló kőzetek esetében. A korábban érvényes jogi-gazdasági szabályozók sem tették érdekeltté a hévízhasználókat ilyen vízelhelyezési megoldás alkalmazására.

Lényegesen változott e helyzet a 2/1992. számú Kormányrendelet 1992. január 6-i és az 1992. évi LXXXIII. törvény 1993. január 1-jei érvénybelépése után: vízkészlet-használati díj, majd vízkészlet-használati járulék (VKJ) fizetésére kötelezték azokat a hévíztermelőket, akik felszíni befogadókba engedik a használt hévízüket. A törvény 63. § (1) bekezdés a./pontja útmutatást ad a megoldásra: „*Nem kell a vízhasználónak vízkészletjárulékot fizetnie ...a felszín alatti vízkivételnél a vízjogi engedély szerinti víztartó rétegbe visszasajtoló – a felszín alatti vizeket nem veszélyeztető – vízmenyiség után*” Amennyiben nem valósul meg a használt hévíz visszasajtolása, akkor vízkészlet-jarulékot kell fizetni, amely az igénybevett víz minőségétől és a hasznosítás módjától függően 1999-ben 1,50–15,0 Ft/m³ között lehet.

IRODALOM

- ÁRPÁSI M.(szerk.) 1998: A geotermális energiahasznosítás koncepciója. Tanulmány (Kézirat). Magyar Geotermális Egyesület, Budapest.
- ATIVÍZIG 1973: Javaslat a termálvizek kirekesztésére a Szentek körzeti öntözőrendszerből. Tanulmány. (Kézirat) Szeged.
- ATIVÍZIG 1980: Javaslatok a használt hévizek elhelyezésére. Tanulmány. (Kézirat) Szeged.
- DÖVÉNYI P.–HORVÁTH F.–LIEBE P.–GÁLFI J.–ERKI I. 1983: Magyarország geotermikus viszonyai. Geofizikai Közlemények, Budapest Vol. 29. No. 1.
- FERENC B.(szerk.) 1994: Magyarország hévízkútjai VI. VITUKI, Budapest.
- KARDOS I.–PÁLFAI I.–TÖRÖK J. 1987: Geotermikus energiahasznosítás az Alsó-Tisza vidékén. Vízügyi Közlemények, 2. füzet.
- LIEBE P.(szerk.) 1993: Magyarország termálvízkészletei. VITUKI, Budapest.
- LIEBE P. 1998: A hévízhasznosítás helyzete Magyarországon. Vízügyi Közlemények, 2. füzet.
- ORSZÁGOS VÍZÜGYI HIVATAL 1984: Országos Vízgazdálkodási Keretterv, Budapest.
- PÁLFAI I.–TÖRÖK J. 1990.: Használt hévizek környezetkímélő elhelyezése az Alsó-Tisza vidékén. In: RAKONCZAI J. (szerk.): Környezetgazdálkodási Évkönyv, Békéscsaba.
- PAPP F. 1974: Debrecen térségének vízgazdálkodása. Vízügyi Közlemények. 4. füzet.
- SCHULHOF Ö. (szerk.) 1957: Magyarország ásvány- és gyógyvizei. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- TÖRÖK J. 1997: A hévízhasznosítás helyzete, problémái az Alsó-Tisza vidékén. MHT Vándorgyűlés. Kaposvár.
- TÖRÖK J.(szerk.) 1997: A geotermikus energiahasznosítást követően lehűlt hévizek elhelyezése vízjogi engedélyezési eljárásának vizsgálata. Összefoglaló tanulmány. (Kézirat) ATIVÍZIG, Szeged.

ELŐMUNKÁLATOK AZ ALFÖLD VÍZGAZDÁLKODÁSI KONCEPCIÓJÁHOZ ÉS STRATÉGIÁJÁHOZ

*Schreffel Rudolf – Dr. Varga István**

Az Alföld területfejlesztési és tájhasznosítási feladatai megfogalmazása során körvonalazódott az az igény, hogy a több tíz év után először nem tervezett, hanem bizonyos értelemben „spontán módon” változó gazdasági és társadalmi körülmények kezelhetősége, tervezhetővé tétele érdekében el kell készíteni az Alföld hosszú távú vízgazdálkodási koncepcióját és ezzel összhangban rövidebb távra szólóan, az Alföld vízgazdálkodás-fejlesztési stratégiáját.

Ennek halaszthatatlanságát két körülmény is markánsan meghatározta:

- egyrészt a korábbi évtizedek tervszerű vízgazdálkodás-fejlesztési tevékenysége, valamilyen ésszerű „folytatásának” szükségszerű igénye;
- másrészt az Alföld hazai vízgazdálkodási lehetőségeinek közismert nemzetközi „kitettsége”.

Utóbbi körülménynek a természeti adottságokon túli, szükségszerű felértékelődését egyértelművé tették a nemzetközi együttműködési keretek újraszabályozásának kényszere (pl. megszűnt az ötoldalú vízügyi együttműködés), valamint a szomszédos államokban zajló társadalmi, gazdasági átalakulási folyamatok, melyek következtében a „kitettségünk” kezelésének lehetőségei, módjai bizonytalanná váltak (megszűnt a távlati tervek készítésének, s ezek egyeztetésének rendszere).

A koncepció, illetve a stratégia kidolgozásának ágazati kereteit elsősorban az ország vízügyi politikájának meghatározása – s időközbeni folyamatos pontosítása – alakította ki. A keretek megvonásánál természetesen érvényesültek a vonatkozó (vígazdálkodási, környezetvédelmi, természetvédelmi és területfejlesztési) törvényi szabályozások és a nemzetközi egyezmények, illetve ajánlások.

Az 1996. év végén megindított átfogó jellegű munkához számos, az Alföld egyes területeire vonatkozó, illetve egyes alföldi sajátosságú vízgazdálkodási adottság kezelésére irányuló folyamatban lévő, de egymással csak laza kapcsolatban lévő vizsgálat, elemzés jelentett részleges kiindulási alapot, s egyúttal bizonyos megkötöttséget is.

Ezek közül a legfontosabbak időrendi sorrendben – s az időrend utal a munkák „laza” kapcsolatára is – a következők voltak.

- Az 1980-as évek végétől folyamatban volt a *Maros hordalékkúp* felszín alatti készleteinek védelmére és a térség vízbiztosítottságának javítására irányuló, többirányú kutatómunka.
- A *Duna-Tisza köz*i homokhátság vízgazdálkodási adottságai (elsősorban a talaj-vízszintek) drasztikus megváltozásának kezelésére megoldást kereső feltáró-, elemző-, tervező munka 1989-ben kezdődött, melynek hangsúlyosságát azóta több Kormányhatározat erősítette meg.

* *Schreffel Rudolf* főtanácsos, Országos Vízügyi Főigazgatóság Budapest

Dr. Varga István tanszékvezető-helyettes egyetemi docens, BMGE Vízépítési és Vígazdálkodási Tanszék, Budapest

- A *Kiskörei tározó* és kapcsolódó létesítményei működésének/működtetésének széleskörű szakmai és társadalmi (!) kiértékelésére 1990–93. között került sor. A konszenzussal zárult kiértékelés alapján Kormányhatározat rögzíti a rendszer hasznosításának prioritásait, illetve a szűkebb térség vízgazdálkodás-fejlesztési elveit és középtávú követelményeit.
- A *Tisza-völgyi holtágak* rehabilitációs programját megalapozó – a vízgazdálkodási, a környezetvédelmi, a természetvédelmi és a hasznosítási szempontokat egyaránt érvényesítő – munkák 1990-től folytak.
- 1992-ben Országgyűlési határozattal került jóváhagyásra az ún. „*Alföld program*”, mely számos vízgazdálkodás-fejlesztési előírást is tartalmazott. A program végrehajtásának támogatására később több „visszatérő” Kormányhatározat került kiadásra.
- A *Tisza-Körös völgyi Vízgazdálkodási Rendszerben* vízkorlátozási időszakban érvényesítendő teendők rendszere 1992–1993-ban került megfogalmazásra, majd erre alapozva elkészült az eseti operatív beavatkozások megalapozására alkalmas számítógépes program.
- A *Tisza vízgyűjtő országhatáron túli* területein megvalósított, illetve az ismerhető tervezett, a vízkészlet-gazdálkodási feltételeket meghatározó fontosabb *beavatkozások* (vízkivételek, szennyvízbevezetések, tározások, vízátervezetések, erőművek, stb.) *számbavétele*, szerepük minősítése 1995–1996-ban készült el, csaknem teljes körűen.
- A *Tisza-völgyi nemzetközi vízgazdálkodási együttműködés fejlesztését*, megújítását megalapozó háttér tanulmány készült 1994–1996-ban.

Egy aszályos évtized súlyos vízkészlet-gazdálkodási tapasztalataitól is ösztönözve került sor az említett „előmunkálatok” eredményeire figyelemmel „Az Alföld vízgazdálkodási koncepciója és stratégiája” kidolgozására. A munkát támogatta az Országgyűlés Környezetvédelmi Bizottságának a stratégiai terv készítését ajánló 3/1995. számú határozata is.

A *vízgazdálkodási koncepció* megalapozásához (vízügyi, környezet- és természetvédelmi, területfejlesztési szakértők, ökológusok, akadémiai és egyetemi kutatóhelyek közreműködésével) készült elemzések kiterjedtek:

- a vízkészletek állapotára,
- a vízzel kapcsolatos tevékenységekre,
- a vízgazdálkodási funkciók kielégítését nehezítő, illetve veszélyeztető meglévő és várható problémákra,
- a vízgazdálkodás-fejlesztési beavatkozások elmaradásának következményeire,
- a problémáknak a társadalom számára elfogadható kezelésének lehetőségeire.

A sokrétű vizsgálat szakértői által felvetett vízgazdálkodási problémák feltárása és súlyozása :

- a *vízmenntiség-gazdálkodás* (a felszíni és a felszín alatti vízkészletek),
- a *vízkárelhárítás* (az ár-és belvízvédelem, valamint a vízszabályozás),
- a *települési vízgazdálkodás* (a vízellátás, szennyvízelvezetés, tisztítás és elhelyezés),
- a *vízi környezetvédelem* (a vízminőség-védelem és szabályozás, az ökológia és természetvédelem, ill. a jóléti vízhasználatok),

mint, vízgazdálkodási feladatkörök szerint történt.

A szakértői vélemények szerint az *Alföld* legsúlyosabb vízgazdálkodási problémái a szennyvízelvezetés és tisztítás, az ár- és belvízvédelem, valamint a felszíni vízmennyiség-gazdálkodás körében jelentkeznek.

A VÍZGAZDÁLKODÁSI KONCEPCIÓRÓL

A szakértői elemzések szintetizálása, valamint az általános és legfontosabb alapelvek és keretfeltételek figyelembevételével megfogalmazható legfontosabb célkitűzések a következők:

1. *Az országon kívüli vízgyűjtőkön folytatott vízgazdálkodási beavatkozásoktól való függőség szorossága, a kiszolgáltatót vízgazdálkodási helyzet megváltoztatása irányában:*

- *A függőség mértékének növelését* hosszútávon eredményező módszereket ill. beavatkozásokat a vízgazdálkodás valamennyi érintett területén általában el kell kerülni, hacsak jelentős gazdasági-társadalmi szempontok és az érintett vízgazdálkodási területen hosszútávon várható igények nem indokolják.
- *Az árvízvédelem területén* a célkitűzés a függőség mértékének csökkentése kell legyen, amelynek elérését a nemzetközi egyezmények nem szerkezeti módszereit megerősítő szerkezeti módszerekkel - a védművek védképességének növelésével - is szükséges elősegíteni.
- *A belvízvédelem területén* a függőség mértékének szintentartása a reális célkitűzés, vagy alternatívaként a nem szerkezeti módszerekkel elérhető függőségi mérték csökkentése tekinthető.
- *A mértékadó kisvízi felszíni vízkészletet* illetően a meglévő függőség mértéke legfeljebb rövidtávon tekinthető elfogadhatónak (figyelembe véve, hogy a felszíni vízkészletek esetenkénti és lokális hiánya jelenleg még nem okoz jelentős közvetlen károkat). Azonban már középtávon a vízkészlet-függőség csökkentését kell a felelősségét felvállaló vízgazdálkodás célkitűzésének tekinteni, amelyekhez elsősorban szabályozási és csak kisebb részben szerkezeti – létesítmények megvalósításával járó – beavatkozások szükségesek. Hosszútávon azonban döntően szerkezeti módszerek alkalmazásával a függőség további nagymértékű csökkentését kell elérni, törekedve a lehetséges minimális függőségre.
- *A felszíni vízkészletek minőségi függősége* területén középtávon célkitűzés a függőségi viszony mértékének szinten tartása a határvízi egyezményekben foglaltak következetes érvényesítésével. Magyarország vízminőségi függősége számottevően nem csökkenthető, a határon átlépő vízfolyások minőségének az országhatáron belüli beavatkozásokkal történő javításának lehetőségei korlátozottak. Hosszútávon – a minőségi függőség következményeinek enyhítésére irányuló törekvések mellett – lehetséges célkitűzés az Európai Unió vízminőségi normáinak a szomszédos országok általi elfogadtatása.

2. *A vízzel kapcsolatos társadalmi-gazdasági igények és a környezeti állapot viszonya* irányában célkitűzés az Európai Unió által megfogalmazott irányelvek való megfelelés, mely szerint: „*A társadalomnak a vízgazdálkodással szembeni igényeit úgy kell kielégíteni, hogy közben eleget kell tenni a környezeti követelményeknek*”.

Ezért:

- El kell érni az Alföld régióiban – a területhasználók konszenzusán alapuló terület-használati prioritásokat is figyelembe vevő – jó vízállapotok kialakulását, ill. a kedvező állapotok hosszú távon való biztosíthatóságát mind a felszíni, mind pedig a felszín alatti vizekben.
- Össze kell hangolni a területfejlesztési stratégiai célok, valamint a feltételként jelentkező legfontosabb környezeti célkitűzések megvalósítását.

3. *A szerkezeti és nem-szerkezeti beavatkozások összhangja, a szerkezeti beavatkozások sorolása* irányában a bizonytalanságokkal is számoló, racionális vízgazdálkodás alapállásának kell tekinteni:

- A beavatkozási lehetőségek közötti választásnál, prioritást kell biztosítani az Alföldön jelentkező, regionális jelentőségű kárelhárítási és hasznosítási feladatokat ellátó vízgazdálkodási létesítmények funkcióképességének teljes körű megőrzéséhez, megtartásához.
- Jelentősebb szerkezeti – létesítmények megvalósításával járó – beavatkozásokra csak ott kerüljön sor, ahol azok eredményeivel, pozitív hatásaival szembeni, hosszú távra szóló igény a döntés időpontjában előre látható. Beavatkozások sorolásánál előnyben kell részesíteni a kisebb bizonytalanságokkal terhelt szerkezeti beavatkozásokat.
- Egyéb, jelentős bizonytalanságokkal terhelt esetekben előzetesen olyan, nem szerkezeti – intézményi jellegű – beavatkozások, intézkedések megtétele szükséges, amelyeknek kisebb a gazdasági-környezeti kockázata, ugyanakkor megteremtik, vagy nyitva hagyják a lehetőségét a vízgazdálkodással szembeni fokozott elvárások kielégítésének, ill. a kisebb valószínűséggel bekövetkező helyzetekben szükséges megoldások kialakításának, a szerkezeti jellegű beavatkozások megfelelő, későbbi időpontban való megtételének.

4. *A vízhasználatok szabályozása* irányában el kell érni, hogy:

- a vízhasználatok mennyiségi, térbeli és intenzitás jellemzői olyan módon kerüljenek átrendezésre, hogy a vízi környezet térségi jellemzőiben a vízfogyasztások, ill. a vízhasználatok, a felszíni és felszín alatti vizek mennyiségi és minőségi terhelése miatt bekövetkező esetleges negatív változások intenzitása csökkenjen, majd megálljon;
- a vízzel szembeni mennyiségi és minőségi igények, valamint a rendelkezésre álló készletek tér- és időbeni elkülönülése a gazdasági célú vízhasználatok esetében szükségessé teszi az „igényekhez biztosított készletek” ill. a „biztosítható készletekhez igazodó vízhasználatok” alternatívái közötti, fokozottan környezeti-gazdasági megfontolásokra alapozott választást, a vízigények és a vízkészletek egyaránt kiterjedő, a sajátosságokhoz igazodó beavatkozásokkal történő befolyásolását.

5. Az Európai Unióhoz való várható csatlakozás vízgazdálkodással szembeni elvárásai irányában

- biztosítani kell a víz mint természeti elem védelmét és a lakosság egészséges vízzel való folyamatos ellátását (a víz hosszú időtartamú fogyasztás esetén sem okozhat egészségkárosodást);
- biztosítani kell, valamint fenn kell tartani a vizek ökológiai egyensúlyát;
- ki kell elégíteni a gazdasági szektorok mennyiségi és minőségi vízigényeit;
- meg kell előzni, el kell hárítani, vagy csökkenteni kell az árvizek és aszályos időszakok káros hatásait;
- folyamatosan ki kell elégíteni a társadalmi jólétet szolgáló vízhasználatok igényeit;
- a célkitűzéseket nagymértékű integráció kereteiben kell és lehet megvalósítani, amelyhez különös hangsúllyal szükséges integrálni a vízkészlet-gazdálkodást a természetes ökológiai állapot védelmével, a vízmennyiség-gazdálkodást a vízminőség védelmével, a felszíni és a felszín alatti vízkészlet-gazdálkodást, az alkalmazott vízkészlet-gazdálkodási módszereket a környezeti célokkal;
- az Irányelvben rögzített célállapotok elérésének ütemezése, valamint a megvalósításhoz szükséges beavatkozásoknak a sorolása terén messzemenően alkalmazkodni kell a hazai sajátosságokhoz, társadalmi-gazdasági elvárásokhoz, mérlegelve a célok eléréséhez szükséges beavatkozások terheit, valamint az Uniótól e célok eléréséhez várható támogatások mértékét és ütemezését.

A STRATÉGIAI FELADATOKRÓL

Az előzmények ismeretében bármennyire is előkészített, megalapozott feladatról volt is szó, a munka során számos bizonytalansági tényezőt volt szükséges figyelembe venni. Ezek közül a legfontosabbak:

- a térségben (úgy a hazai, mint a külföldi vízgyűjtőn) a gazdaság kibontakozásának, fejlődésének iránya és üteme még nem jelezhető előre egyértelműen;
- a tulajdoni szerkezet átrendeződése még nem fejeződött be;
- a térség gazdasági jövőképe még nem alakult ki;
- az EU-hoz történő csatlakozás feltételei, időpontja, lehetséges gazdasági hatásai még nem tisztázottak.

Előzőek értelmében rögzítésre került, hogy

- a stratégia csak ún. „gördülő” megközelítésű lehet;
- a kitűzendő célok eléréséhez szükséges teendőket – a stratégiát – szükség szerint vissza kell csatolni a koncepcióra, szükség esetén módosítva azt;
- a stratégiának több szinten átgondolandó alternatívákat is tartalmaznia szükséges.

Sajátos hozadéka a munkának – s remélhetően ez az EU csatlakozás során is érvényesülhet – hogy számba vette és kiemelt figyelemmel kezelte az ún. „*alföldi dimenziókat*”, azaz azokat a körülményeket, jellemzőket, melyek egyediek, más európai országban és más hazai területen nem, vagy csak kis mértékben jelentkeznek. Ezek közül néhányat említve a következő kép rögzíthető.

- Az Alföld területének legnagyobb része mesterséges vízgyűjtő, melyről a víz mesterséges vízkormányzó művek segítségével vezethető el. Az Alföld vízgyűjtőterületeinek jelentős része belvízrendszerekre és ezen belül belvíz-öblözetekre tagolódik.
- Az Alföldön van Magyarország és Európa legnagyobb folyó menti ártere és árvízvédelmi rendszere. Az árvíz- és belvízvédelmi rendszerek nélkül az Alföld jelentős részét időszakosan, vagy állandóan víz borítaná.
- Sok az Alföldön az ún. kettős-működésű csatorna, így egyes területekről a körülményektől függően különböző irányokba, különböző befogadókba vezethető a víz, azaz a vízgyűjtőterületek határai a körülményektől függően változnak.
- Nagy területeken jellemző a talajvízszintek süllyedése. A területen mintegy 200 holtág található.
- Országos viszonylatban az Alföldön van a legtöbb illegális vízhasználat.
- Az Alföldön van a legtöbb probléma az ivóvízkészletek minőségével.
- A jövőben várható vízigények rendkívül bizonytalanok, nem eldönthető, hogy a vízzel kapcsolatos igények kielégítéséhez szükség lesz-e és mikor valamilyen nagyobb vízgazdálkodási beavatkozásra.

Mindezen sajátosságokra (is) tekintettel és az Alföld vízgazdálkodása szakágazati jellemzőinek számbavételével kerültek előzetes megfogalmazásra az Alföld vízgazdálkodásának általános, valamint az egyes feladatcsoportok szerinti, a célkitűzések eléréséhez elvégzendő legfontosabb (stratégiai) feladatai.

Az Alföld vízgazdálkodása legfontosabb kulcselemeinek, *általános stratégiai feladatainak* a következők tekintendők:

- A fenntartható és integrált vízgazdálkodás módszereinek alkalmazása a víznek a szociális és gazdasági fejlődésben betöltött kulcsszerepe alapján (pl. az alapvető emberi igények és egészségügyi követelmények kielégítése, integrált vízgazdálkodás biztosítása a vízkészletek véges természetére, illetve a finanszírozási források korlátosságára, valamint az ágazati igényekre tekintettel).
- A víz és a környezet egységének fokozottabb figyelembevétele (pl. a vízi élőhelyek gazdasági és szociális értékének védelme; környezeti szabályozások érvényesítése a vízminőség- és egészségvédelemben; a vízgazdálkodás és az általános terület- és készletgazdálkodás integrálása).
- A gazdasági és a pénzügyi kérdések figyelembevétele (pl. vízigény-szabályozás, vízdíjak, adók érvényesítése, költség-visszatérítési módszerek alkalmazása).
- A vízgazdálkodás általános eszközeinek fejlesztése (pl. információ menedzsment fejlesztése).

Az Alföld vízgazdálkodásának az egyes feladatcsoportok szerinti stratégiai feladatai közül (a teljesség igénye nélkül), fontossági sorolás alapján a következők emelhetők ki:

A vízmennyiség-gazdálkodás területén:

- Korszerűsíteni, illetve fejleszteni kell a (felszíni és felszín alatti) vízkészletek mennyiségi és minőségi megfigyelő rendszerét. Erre alapozva folyamatosan pontosítani szükséges a vízkészletek állapotértékelését.

- Az állami felelősségvállalás mértékének újrafogalmazásával korszerűsíteni kell a vízjogi engedélyezés, valamint a vízszolgáltatás rendszerét, lehetővé téve a különböző vízbiztosítottsági szintek közötti választás lehetőségét. Ki kell dolgozni az ehhez illeszkedő járulékfizetési rendszert.
- Meg kell alapozni a felszíni vizek ökológiai, környezetvédelmi szempontból indokolt vízigénye kielégíthetőségének vízkészlet-gazdálkodási feltételrendszerét.
- El kell érni a külföldi vízgyűjtők vonatkozásában a vízgazdálkodási információk minél szélesebb körű folyamatos cseréjét, a már megvalósult és a várható beavatkozások vízgazdálkodási hatásainak megismerhetőségét, a tervezett beavatkozásokkal kapcsolatban az „együttes tervezés/megvalósítás” lehetőségét.
- Meg kell teremteni az országhatárokkal érintett vízrendszerek, vízbázisok esetében az országok által közösen működtetendő szervezetek létrehozásának lehetőségeit és feltételeit.
- Meg kell alapozni egy politikai-társadalmi döntést az Alföld vízigényeinek hazai vízkészletekből (tározással, vízáteremtéssel, stb.) történő hosszú távú biztosítására.
- Ki kell dolgozni egy gazdasági ösztönző rendszert a mezőgazdasági (elsősorban öntözési) fejlesztéseknek a meglévő és kihasználatlan vízkivételi és vízelosztó kapacitások térbeli elhelyezkedésének megfelelő telepítése érdekében.
- Ki kell dolgozni a meglévő, illetve a lehetséges nagy vízigényű technológiájú vízhasználatok Duna-völgybe való orientálásának, bevezetésének gazdasági ösztönzőit.

A vízkárelhárítás területén:

- Kiemelt állami feladatként el kell végezni a meglévő árvízvédelmi rendszer (gátak, nagyműtárgyak) rekonstrukciós munkáit.
- A rekonstrukciós munkákkal összhangban, a hidrológiai feltételek alakulásának újraértékelésével végre kell hajtani a védképesség növelését biztosító fejlesztési munkákat.
- Fel kell tární az árvízi, illetve szükségeltározók létesítésének lehetőségeit és meg kell teremteni megvalósításuk (jogi, műszaki, pénzügyi, stb.) feltételeit.
- A szükséges felújítási, karbantartási munkákkal biztosítani kell a vízrendezési művek működőképességét.
- Ki kell dolgozni a belvízkár-elhárításban érdekelték érdekelték-arányos teherviselésének rendszerét, újra kell rögzíteni az állami felelősségvállalás mértékét.
- Meg kell alapozni a kisebb, helyi jelentőségű állami műveknek az érdekelték tulajdonba adását.
- Kiemelt figyelemmel kell kezelni a kettősműködésű művek működtetésével kapcsolatos üzemelési, fenntartási feladatok érdekelték-arányos ellátását, finanszírozását.
- Elsősorban a Tisza és a Körösök vonatkozásában (lehetőség-tervekben) vizsgálni kell a hajózási feltételek biztosításának, javításának lehetőségeit.

A települési vízgazdálkodás területén:

- A vízbázisvédelmet, az egészséges közüzemi ivóvízellátás biztosítását, s ezen belül a vízminőségjavítást folyamatos feladatként kell ellátni.
- Javaslatot kell kidolgozni a nagyszámú, engedély nélküli kismélységű kutak rövid és hosszú távú következményeinek kezelésére.
- Az országos szennyvíz-kerettervet megfelelő időközönként aktualizálni kell. Ennek alapján ki kell dolgozni a megyei szennyvíz-elhelyezési terveket.
- A gazdaságosan nem csatornázható területekre egyedi szennyvíz-elhelyezési javaslatokat kell kidolgozni.
- Ki kell dolgozni mind a csatomahálózatra történő rákötés, mind a szakszerű egyedi szennyvízelhelyezés szabályozási és támogatási rendszerét.
- Ki kell építeni a települési csatornaműveket és a ma még hiányzó városi szennyvíztisztító telepeket, illetve ezek hiányzó tisztítási fokozatait.
- Az önkormányzatokat ösztönözni kell a belterületi vízrendezési feladatok maradéktalan ellátására.

A vízi környezetvédelem területén:

- A vízhiányos régiókban a lefolyásszabályozás fejlesztésével biztosítani kell a vízminőségi problémák enyhítését.
- Meg kell valósítani a vízbázis-védelmi programot.
- Meg kell szüntetni a felszín alatti vizeket veszélyeztető szennyező forrásokat.
- Meg kell valósítani a szennyvíz kerettervet, valamint a „szennyvíziszap” programot.
- Korszerűsíteni kell a vízminőségi észlelő, adattovábbító és feldolgozó rendszert.
- A határvízi egyezmények keretében szükséges a további felelősségvállalási, kárelhárítási, illetve információ-átadási garanciák előkészítése.
- Szabályozni kell az emberi tevékenységek és az ökológiai rendszerek közötti kapcsolatot, ideértve a biodiverzitás helyreállítását, megőrzését.
- Folytatni kell a „Holtág-programot”.
- Ki kell dolgozni a rekreációs célú vízhasználatok feltételeinek javítása céljából szükséges jogi és műszaki szabályozásokat.
- A stratégiai terv determinációként rögzíti az *EU csatlakozással* (az alkalmazandó irányelvekből fakadó), valamint a nemzetközi intézményrendszerrel kapcsolatos feladatokat is. Ezek közül a legfontosabbak:
- Alkalmazni kell az ENSZ Európai Gazdasági Bizottságának a vizek védelmével és fenntartható használatával kapcsolatban az EGB tagállamok kormányai számára megfogalmazott ajánlásait és útmutatóit.
- Hatékonyan ki kell használni a nemzetközi támogatások által adott lehetőségeket.
- Ki kell használni és fejleszteni kell a nemzetközi egyezmények által biztosított lehetőségeket.
- Meg kell oldani az Alföld vonatkozásában a mérő- és megfigyelő rendszerek, valamint az adat- és információcsere nemzetközi összehangolását. A feladatok megoldásában figyelembe kell venni az EU környezeti irányelveit, a vonatkozó Európai szabványokat.

AZ ALFÖLD VÍZGAZDÁLKODÁSI HELYZETÉNEK ÉRTÉKELÉSE AZ EURÓPAI UNIÓ VÍZÜGYI KERET-IRÁNYELVE SZEMPONTJÁBÓL

*Dr. Ijjas István**

Az Európai Uniónak új vízgazdálkodási politikája van és ennek végrehajtásához most készül az egyik legfontosabb eszköz, a Vízgazdálkodási Keretirányelv, ami tulajdonképpen az Európai Unió vízgazdálkodási keret-törvénye lesz és a hozzá kapcsolódó egyéb vízgazdálkodásra vonatkozó irányelveivel együtt az EU vízgazdálkodásra vonatkozó jogrendszerét fogja alkotni.

Az EU Vízgazdálkodási Keretirányelv-tervezete, pontosabban: az Európai Községek Bizottsága vízgazdálkodási politikára vonatkozó Keretirányelv tervezete évek óta készül. Az 1999. november 30-án megjelent tervezet az Európai Parlament és Tanács ún. „első olvasatának” eredménye. A „második olvasatot” a közlemények szerint 2000. elején fogják befejezni. Ez azt jelenti, hogy a *Keretirányelvet 2000 végéig nagy valószínűséggel elfogadják*. Ez különösen fontossá teszi a Keretirányelv alapos tanulmányozását és akcióterv kidolgozását a Keretirányelv hazai bevezetéséhez.

Ha csatlakozunk az Európai Unióhoz, a vízgazdálkodással kapcsolatos szabályozások 30–40%-a EU szabályozás lesz, és a szabályozások fennmaradó 60–70%-a lesz hazai szabályozás. A vízgazdálkodásban célszerű messzemenően figyelembe venni az Európai Uniónak a vízgazdálkodással kapcsolatos környezeti célkitűzéseit, mert ezek az európai állampolgárok és az élővilág számára kívánnak tiszta és egészséges, fenntartható környezetet, illetve vízállapotokat biztosítani. Az Európai Unió irányelveit akkor is célszerű lenne követnünk, ha nem kívánnánk csatlakozni az Unióhoz, hiszen a magyar állampolgárok és a hazai élővilág számára is legalább olyan jó minőségű környezeti állapotot kell biztosítani, mint az Európai Unió állampolgárai számára biztosítanak.

A vízgazdálkodásra vonatkozó EU irányelvek jelentős része már jelenleg is érvényben van. A bennük szereplő előírások alkalmazása az EU tagállamok számára kötelező és az újonnan csatlakozó államok számára is kötelező lesz. A fennmaradó részt az EU Vízgazdálkodási Keretirányelv tervezete tartalmazza, és a tervezet hatálybalépése után fog kötelezővé válni. A csatlakozási tárgyalások megkezdésekor az EU képviselői felhívták a figyelmet arra, hogy annak ellenére, hogy a Keretirányelv még nem érvényes, a csatlakozásra készülő országok legfontosabb feladata a vízgazdálkodás területén a Keretirányelv előírásai bevezetésének előkészítése.

A Vízgazdálkodási Keretirányelv tervezetét mérföldkőnek tekintik az Európai Unió vízgazdálkodásában és világviszonylatban is úttörő, példaértékű dokumentumot jelent. Az európai vízgazdálkodással és vízi-környezetvédelemmel foglalkozó szakmai körök Keretirányelv „lázban égnek”, alig van olyan vízgazdálkodással

*Dr. Ijjas István, tszv. egyetemi tanár BMGE Vízépítési és Vízgazdálkodási Tanszék, Budapest.

foglalkozó fórum, ahol ne lenne súlyponti téma a Keretirányelv, vagy annak valamilyen részlete és a nemzetközi szakmai-tudományos fórumokon is nagyon gyakran napirendre kerül valamilyen formában. A Keretirányelv az Alföld vízgazdálkodásában is jelentős szerepet fog játszani.

Hazánknak rendkívül gazdag, hosszú időre visszatekintő vízgazdálkodási tapasztalata van, amely mindig figyelembe vette a legfontosabb nemzetközi irányzatokat és tudományos, műszaki-fejlesztési eredményeket. Az Európai Unióhoz való csatlakozás azonban minőségileg is másfajta nemzetközi kapcsolatot jelent majd a vízgazdálkodás területén. Államok olyan egyesülésének leszünk tagjai, ahol közös elvek alapján és közös szabályozással kívánnak megoldani minden olyan feladatot a vízgazdálkodás és a vízi környezetvédelem területén, amit a tagállamok állampolgárainak érdekében közösen célszerű megoldani (ez az Európai Unió új vízgazdálkodási politikája egyik fontos alapelveként – a „szubszidiaritás” elvének – következetes alkalmazását jelenti).

Hazánk egész területe nemzetközi vízgyűjtőn fekszik és a vízgyűjtő-gazdálkodási tervezéshez kiválasztott vízgyűjtő egységeknek is több mint a felének a vízgazdálkodása határon áterjedő hatásokból származó problémák megoldását igényli. Az Európai Unióhoz való csatlakozás számunkra különösen fontos, mert az EU vízgazdálkodási szabályozása nagymértékben megkönnyíti a határon áterjedő hatásokból származó problémák megoldását.

Rendkívüli jelentősége lesz az EU csatlakozásnak abban is, hogy a vízgazdálkodás problémáit 15–20 ország kutatás-fejlesztéssel foglalkozó szakembereivel összefogva kell, illetve lehet majd megoldanunk. Bármennyire is jól képzettek és nagy tudásúak a magyar vízgazdálkodási szakemberek, természetesen nem lehetnek versenyképesek minden területen az EU tagállamok rendkívül nagy szellemi potenciáljával.

Az Európai Unióhoz való csatlakozás a vízgazdálkodás területén nagy előnyökkel jár majd hazánk számára, azonban azt is jelenti, hogy a csatlakozás során igazodnunk kell ahhoz, amit a jelenlegi 15 tagállam a vízgazdálkodási szabályozás egységesítésével kapcsolatban elhatároz, illetve a csatlakozás után el kell fogadnunk azt, amit a jövőben kibővülő EU tagállamaival közösen el fogunk határozni. Ehhez meg kell tanulnunk a vízgazdálkodás területén európai szinten gondolkodni, ami azt jelenti, hogy meg kell értenünk más EU tagállamok problémáit, át kell vennünk olyan alapelveket és fogalmakat, amelyek a magyar szakértők számára eleinte szokatlanok lesznek és természetesen el kell majd fogadtatnunk az EU tagállamokkal olyan alapelveket és fogalmakat, amelyek a hazai vízgazdálkodás sajátos problémáinak megértéséhez és megoldásához szükségesek.

A Keretirányelv-tervezet bevezetésének előkészítése az EU tagállamok szakemberei számára is nehéz feladatot jelent, a Keretirányelv bevezetésével kapcsolatos együttműködésekbe való bekapcsolódásunk lehetővé teheti azt, hogy aktívan részt vegyünk a feladatok megoldásában és az EU tagállamok szakértőivel közösen készüljünk fel a Keretirányelv-tervezet bevezetésére.

A Keretirányelv-tervezet egyik leglényegesebb jellemvonása és nemzetközi szempontból is újdonsága az, hogy jogilag elő kívánja írni azt, hogy a vízgazdálkodást a vízgyűjtőkre építve és vízgyűjtő szinten koordinálva kell megoldani. A Keretirányelv-tervezet a szubszidiaritás elvére épül és nem helyettesíti a tagállamoknak a víz- és vízi környezetgazdálkodás teljes területére vonatkozó jogrendszerét. Csak olyan kérdéseket szabályoz EU szinten, amelyeket az emberi élet és egészség, az élővilág egészséges állapota és az EU gazdaságpolitikai elvei megkívánnak. Azoknak a kérdéseknek a szabályozását, amelyek az európai állampolgárok érdekei szempontjából kedvezőbben szabályozhatók a tagállamok szintjén, vagy helyi szinten, a tagállamokra bízta.

A Keretirányelv előírásainak megfelelően a vízgazdálkodás vízgyűjtő egységekre (kerületekre) épülő koordinálásának és a vízgyűjtő kerületekre épülő vízgyűjtő-gazdálkodási tervezésnek a legfontosabb intézményi illetve szervezési alapfeltételei:

- a) a vízgyűjtő kerületek és nemzetközi vízgyűjtő kerületek kijelölése,
- b) a vízgyűjtő kerület szintű koordinációt és tervezést biztosító és megvalósító szervezet és intézményi kapcsolatok kialakítása.

A vízgyűjtő kerületek kijelölése Magyarországon megtörtént, a kijelölt területek elvileg megfelelnek a Keretirányelv-tervezet előírásainak. Az előfordulhat azonban, hogy több kerületről összefoglaló jelentést kell majd készíteni az EU számára vagy egyes kerületeket össze kell vonni. A vízgazdálkodásnak Magyarországon jól kialakult és a vízgyűjtőkre épülő szervezete van, ezen a területi megoszláson a Keretirányelv bevezetése miatt nem kell és nem is célszerű változtatni.

Sok vita folyik arról különböző nemzetközi és hazai fórumokon, hogy mekkorák legyenek az EU Keretirányelv szerinti vízgyűjtő gazdálkodási tervezés területi egységei. Van olyan vélemény, hogy az egész Duna vízgyűjtőjére egy tervet kell készíteni és vannak olyan vélemények is, hogy Magyarország területére összesen hármat, egyet a Duna közvetlen vízgyűjtő területére, egyet a Tisza és egyet a Dráva hazai vízgyűjtő területére.

A cianid szennyezés és az árvíz miatt egyes szakértők az egész Tisza-völgyet kívánják a vízgyűjtő-gazdálkodás egységéül választani. Nagy hiba lenne, azonban ha a kérdést elhamarkodottan és esetleg valamiféle jogi alapon döntenék el. A vízgyűjtő gazdálkodási tervezésnek ugyanis az a célja, hogy a lehetséges leghatékonyabb módszerek alkalmazásával lehetővé tegye az EU új vízgazdálkodási politikájának a megvalósítását, a társadalom vízzel kapcsolatos igényeinek kielégítését úgy, hogy közben az európai vizek jó fizikai, kémiai és ökológiai állapotba kerüljenek. A vízgyűjtő gazdálkodási tervezés területi egységeit, a vízgyűjtő kerületeket, úgy kell megválasztani, hogy az előbbi célkitűzéseket a leghatékonyabban érjük el.

Vannak olyan problémák, amelyeket a tengerek vízgyűjtőjén, illetve a nagy folyók teljes vízgyűjtőjén végzett, koordinált vízgazdálkodással lehet elérni. Ilyen például esetünkben a Fekete-tenger védelme egyes, a tengerre veszélyes, a tengerbe ömlő nagy folyókból (például esetünkben a Dunából) a tengerbe kerülő szennyezések kedvezőtlen hatásaival szemben (ilyenek például a nitrogén és a foszfor).

Sok olyan vízgazdálkodási probléma van azonban, amely megoldását teljesen értelmetlen lenne a Fekete tenger, az egész Duna vagy akár az egész Tisza vízgyűjtőjére készülő vízgazdálkodási terv alapján elvégezni. A vízgazdálkodási problémák legnagyobb részét a jelenlegi nemzetközi tendenciák és a hazai feltételezések és tapasztalatok szerint is 2000–5000 km² nagyságú vízgyűjtő kerületekre készülő vízgyűjtő gazdálkodási tervek alapján célszerű megoldani. Ritkán lakott, gazdaságilag kevésbé kihasznált, nehezen részekre osztható, egységesen kezelhető vízgyűjtők esetén ennél sokkal nagyobb terület egységek választása is indokolt lehet, azonban Magyarország esetében erre nehéz példát találni.

A jelenlegi hazai vízgyűjtő kerületi felosztáson mégis el kell gondolkodni, mert a kiválasztott 35 vízgyűjtő kerület figyelembevétele lehet, hogy nehézségeket fog okozni az EU Keretirányelv bevezetésekor. Ha 35 vízgyűjtő kerületi bizottságot kell létrehozni, ez azt jelenti, hogy egy-egy vízügyi igazgatóság vagy környezetvédelmi felügyelőség 3–4 vízgyűjtő kerület esetén is illetékes hatóság lehet, tehát ennyi vízgyűjtő kerületi bizottságba kell képviselőt delegálnia, illetve ennyi vízgyűjtő kerületi bizottság titkársági feladatait kell ellátnia.

A hazai vízgyűjtő kerületek legnagyobb része nemzetközi vízgyűjtő terület része. Ez is fokozza a nehézségeket túlságosan nagy számú vízgyűjtő kerület kijelölése esetén. A nagyobb térségek, régiók és az egész ország vízgazdálkodási politikáját a vízgyűjtő kerületek tervei alapján kell kialakítani és az EU Bizottság számára is a vízgyűjtő kerületekben összegyűjtött információkat, kidolgozott jelentéseket és terveket kell megküldeni. Ezért meggondolandó egyes vízgyűjtő kerületek összevonása.

A vízgyűjtő-gazdálkodási tervezés alapegységéül az Alföldön kiválasztott részvízgyűjtők fontos jellemzője, hogy jelentős részük nemzetközi vízgyűjtő része és a legtöbb vízgyűjtő kerület vízgazdálkodása sok szomszédos hazai vízgyűjtőtől függ és a felszínalatti vízgyűjtők határai jelentős mértékben eltérnek a felszíni vízgyűjtők határaitól. Az alföldi vízgyűjtő kerületek különleges sajátossága az is, hogy a vízgyűjtő kerületek legnagyobb része mesterséges vízgyűjtő, azaz nem természetes vízgyűjtő határoktól függ az, hogy a víz merre folyik le és hogyan gyülekezik össze a területen, hanem attól, hogy milyen vízelvezető műveket és szivattyútelepeket épített és működtet az ember és ezeket hogyan tartja karban. Ezek a jellemzők a Keretirányelv különleges értelmezését igénylik.

A Keretirányelv a vízgazdálkodással kapcsolatban Magyarország és az Európai Unió tagállamai számára is sok újdonságot tartalmaz. A legfontosabb újdonságok a következők:

- közös ökológiai célkitűzések bevezetése,
- törekvés a határokon átnyúló egyesített vízgyűjtő-gazdálkodási rendszerek kialakítására,
- egységes szempontok alapján végzett vízgyűjtő gazdálkodási tervezés előírása az EU egész területére,
- integrált felszín alatti és felszíni vízgazdálkodás,
- alap- és kiegészítő módszerek alkalmazása a környezeti célok elérése érdekében,
- költség-visszatérülés elvének alkalmazása,
- az új célkitűzéseknek megfelelő monitoring és adatgyűjtés.



A Keretirányelv záros határidőn belül előírja az európai vizek jó állapotba helyezését és megfogalmazza azt, hogy ez mit jelent. A felszíni vizek esetén a Keretirányelv-tervezet ökotípusokat ad meg, ami az európai ökorégió-rendszerbe illesztést jelent. Ez a rendszer Európát 25 régióra osztja a vízi élővilág alapján, és ezek közül Magyarország a „Magyar Alföld”, a „Kárpátok” és a „Középső magas területek” régiókba tartozik. A Magyar Alföld tehát az EU osztályozása szerint külön ökorégiót jelent, ami a víztestek ökológiai értékelésében lehetőséget ad az alföldi különleges sajátosságok érvényesítésére.

A nemzetközi vízgazdálkodásban hazánknak gazdag tapasztalata van. Az EU számos tagállamában csak most dolgozzák ki azokat a módszereket, amelyeket mi évtizedek óta alkalmazunk. Angol szakértők jönnek ide – nyerik el a PHARE pályázatokat – és akarnak megtanítani bennünket arra, hogyan kell megoldani a problémákat a nemzetközi vízgyűjtőkön, holott Angliában egyetlen nemzetközi szárazföldi vízgyűjtő sincs. Ettől függetlenül természetesen nem szabad elégedettnek lennünk, mert nagyon sok problémát kell megoldanunk a nemzetközi vízgazdálkodás területén és ebben az EU és a különböző nemzetközi szervezetek egyezményei, ajánlásai és módszerei nagy segítséget jelenthetnek. Különösen fontos az EU vízgazdálkodási Keretirányelve, amely jogilag teszi kötelezővé az EU tagállamok számára a vízgazdálkodás közös koordinációját és tervezését a nemzetközi vízgyűjtőkön.

Ha EU tagállam leszünk, ez sok nemzetközi vízgazdálkodási problémánkra megoldást hoz majd, mert az EU tagállamokra vonatkozóan kötelező lesz az EU előírások végrehajtása, azok az államok pedig, amelyek még nem tagok, de azok szeretnének lenni, feltehetően igyekezni fognak eleget tenni az EU követelményeinek, hogy ezzel igazolják felkészültségüket az EU tagságra. Különösen fontos mindez az Alföld vízgazdálkodása szempontjából, amely mennyiségi és minőségi szempontból is nagymértékben függ attól, hogy mi történik a felettünk lévő országokban.

Magyarországnak minden szomszédos országgal jelentős hagyományokkal rendelkező kétoldalú határvízi egyezménye és az ennek végrehajtását, érvényesítését végző jól kialakult szervezete van. Az egyezmények szinte a vízgazdálkodás minden területére kiterjednek, így nagyon jó alapot biztosítanak az EU Keretirányelv szerint előírt Nemzetközi Vízgyűjtő Kerületek kialakítására és a vízgazdálkodás nemzetközi koordinációjára és tervezésére a nemzetközi vízgyűjtő kerületen belül. A kétoldalú határvízi egyezmények végrehajtására létrehozott különböző testületeknek a KöViM, az OVF és a vízügyi igazgatóságok képviselői mellett a KöM és a környezetvédelmi felügyelőségek képviselői is tagjai, így a többi illetékes hatóság képviselőinek bevonásával, új intézmények létrehozás nélkül, könnyen kialakíthatók az EU Keretirányelve szerint szükséges nemzetközi vízgyűjtő kerületi bizottságok.

VÍZGYŰJTŐ GAZDÁLKODÁSI TERVEZÉS

Az OVF irányításával az illetékes vízügyi igazgatóságok – az 1997-ben jóváhagyott tervezési irányelvek alapján – az alábbi alföldi, illetve az Alföldhöz csatlakozó vízgyűjtő tervezési egységek vízgyűjtő-gazdálkodási terveit készítették el:

- a Kígyós–Igal–Ferenc tápcsatorna vízgyűjtő,
- a Maros vízgyűjtő,
- a Lónyai Főcsatorna vízgyűjtő, továbbá
- a Sajó–Bódva vízgyűjtő.

A fentiekén kívül – OVF megbízás alapján – befejezésre került a Hortobágy-Berettyó vízgyűjtő-gazdálkodási terve, amely PHARE program támogatásával készült, valamint az OVF tervezési programjától függetlenül, holland irányítással és finanszírozással elkészült a Hernád vízgyűjtőjének a vízgyűjtő-gazdálkodási terve.

Időközben az EU új vízgazdálkodási politikát alakított ki, amely végrehajtásának legfontosabb eszköze a vízgazdálkodási Keretirányelv és az EU egész területére készülő vízgyűjtő-gazdálkodási tervek lesznek. Mindez azt igazolja, hogy Magyarországon nagyon korszerű gondolkodással, az EU-val azonos időben, illetve azt néhány évvel megelőzve kezdtük meg az egész ország területére kiterjedő vízgyűjtő-gazdálkodási tervezés megvalósítását. Összességében megállapítható, hogy a megkezdett vízgyűjtő-gazdálkodási tervezési munka eredményes volt és folytatása feltétlenül indokolt. A tervezést az EU irányelvekkel összhangban lévő tervezési irányelvek alapján kell végezni, a realitások figyelembevételével. Ezért az OVF javaslatot dolgoztatott ki az EU irányelveivel összhangban lévő tervezés irányelveire.

A hazai vízgyűjtő gazdálkodási tervezés korszerű, integrált vízgazdálkodási szemlélet alapján indult be. Az EU Keretirányelv szellemének is sok vonatkozásban megfelelnek az eddig elkészült tervek. Azt azonban fontos megállapítani, hogy a hazai tervezési irányelvet alaposan át kell dolgozni és ki kell egészíteni, mert az irányelv a vízgazdálkodásnak elsősorban azokra a feladataira helyezi a fő hangsúlyt, amelyekre vonatkozó szabályozást a Keretirányelv a tagországokra bízta és nem foglalkozik, vagy csak másképpen vagy csak nagyon érintőlegesen a hazai tervezési irányelv több olyan feladattal és témakörrel, amelyek a Keretirányelvben szerepelnek.

A VÍZGAZDÁLKODÁS „ALFÖLDI DIMENZIÓI” KÜLÖNÖS TEKINTETTEL A KERETIRÁNYELVRE

Az Alföld Magyarország jellegzetes klimatikus, földrajzi és gazdasági régiója, ezért külön programokban foglalkoztak az Alföld társadalmi-gazdasági problémáinak megoldási lehetőségeivel. Vízgazdálkodási szempontból is vannak az Alföldnek egyedi sajátosságai, amelyeket a következőkben a vízgazdálkodás „*alföldi dimenzióinak*” nevezzük (a vízgazdálkodásnak azok a problémái, feltételei és feladatai, amelyek csak az Alföldön jelentkeznek, vagy csak az Alföldön jelentkeznek jelentősebb mértékben és amelyek az egész Alföldre, vagy annak jelentős részére érvényesek). Ezek az „alföldi dimenziók” az Alföldre eső vízgyűjtő gazdálkodási egységek vizsgálatakor és az EU csatlakozási tárgyalások során is rendkívül fontosak, hiszen egyedi, más európai országban és más hazai területen nem vagy csak kis mértékben jelentkező „dimenziók”, amelyek különleges szemléletmódot és megoldásokat tesznek szükségessé.

Az elmúlt évek tapasztalatai azt mutatják, hogy a hazánk vízgazdálkodási problémáival foglalkozó külföldi szakértők számára a legnehezebben megérthető magyar sajátosságok közé tartoznak az Alföld „vízgazdálkodási dimenziói”. Sok esetben olyan módszereket akarnak alkalmazni az Alföld vízgazdálkodási problémáinak megoldására, amelyek az „alföldi dimenziók” miatt nem, vagy csak rossz hatékonysággal alkalmazhatók. Így az „alföldi dimenziók” külön vizsgálata az EU csatlakozás szempontjából is fontos. Vannak esetek, amikor úgy tűnik, hogy a hazai szakértők sincsenek kellő mértékben tekintettel ezekre a „dimenziókra”.

A vízgazdálkodásnak a Keretirányelv alkalmazása szempontjából legfontosabb „alföldi dimenziói” a következők:

- Az Alföld területének legnagyobb része mesterséges vízgyűjtő terület, amelyről a víz mesterséges „vízkormányzó” művek (csatornák, „kettősműködésű” csatornák, közbenső és torkolati szivattyútelepek, zsilipek, szükségtározók stb.) segítségével vezethető el. Így a vízgyűjtő területek határai is mesterségesen alakulnak ki. A területrészekről a víz abba a befogadóba és annyi idő alatt távozik, ahogyan ezt a mesterséges művek üzemeltetői szabályozzák, vagy ahogyan ezt a vizet befogadó természetes vízfolyások lehetővé teszik. Ez a Keretirányelv egyes előírásainak különleges értelmezését teszi szükségessé.
- Az Alföldön van Magyarország és Európa legnagyobb folyó menti ártere és árvízvédelmi rendszere és legnagyobb, a mesterséges művek nélkül lefolyástalan mélyterülete. Hasonlóan nagyok az árvíz által veszélyeztetett területek Hollandiában, azonban ott a körülmények általában mások: nemcsak a folyók árvizei, hanem a tengerár is veszélyezteti a területeket, illetve nagy területeken a töltések állandóan magas vízszintet tartanak, mert a folyók menti területek állandóan mélyebben vannak, mint a tenger szintje, illetve a folyók vízszintje. Előbbiek következtében a Keretirányelvet sok szempontból a hollandokhoz hasonlóan kell értelmezni, több szempontból azonban a lényegesen eltérő alföldi sajátosságok figyelembevételével.
- Az árvíz- és belvízvédelmi rendszerek nélkül az Alföld jelentős részét időszakosan vagy állandóan víz borítaná. Az Alföld vízgyűjtőterületeinek jelentős része belvízrendszerekre és ezeken belül belvíz-öblözetekre tagolódik és a területi vízgazdálkodás egyik legfontosabb feladata ezeken a területeken a vizek elvezetése a „vízkormányzással”, illetve „belvízkormányzással”, aminek különleges, a Keretirányelv által csak közvetve érintett feltételei és alapelvei vannak.
- A vízkormányzás sok esetben azt jelenti, hogy egyes területekről a körülményektől függően különböző irányokba, különböző befogadókba vezetik el a vizet, azaz a vízgyűjtő területek határai a körülményektől függően változnak, nem ritka az, hogy egyes főcsatornában az egyik időszakban az egyik irányba, a másik időszakban az ellenkező irányba vezetik el a vizet. Sok az Alföldön az ún. kettős-működésű csatorna, amelyekben száraz időszakokban öntözővizet, nedves időszakokban pedig belvizet vezetnek. A „belvízkormányzás” (például a víz visszatartása a területen akkor, ha erre lehetőség van) jelentős eszköz az élővilág (a vizenyős területek) és a mezőgazdaság vízigényeinek kielégítésében.

- Az Alföld különleges, mesterséges vízelvezető hálózata és öntözőcsatorna rendszere, a Tisza és mellékfolyói menti holtágak és a területen lévő vízenyős területek sokféle céllal hasznosíthatók és változatos vízi élőhelyek lehetnek, ami nagy értéket jelenthet a helyi lakosság és az egész ország számára akkor, ha a vízkormányzást a vízkárelhárítás, az öntözés (halastó gazdálkodás) és a víztestek valamint a vízparti élőhelyek ökológiai igényeinek figyelembe vételével végzik. Nemzetközi viszonylatban is említésre méltó példa a mesterségesen kialakított, szabadidő-eltöltési szempontból, regionális és egyre inkább nemzetközi szempontból is nagy jelentőségű, gazdag, változatos, természetközeli élővilágú Tisza-tó.
- Az ország csapadéokban legszegényebb területei az Alföldön vannak, sok évben nagy területeken nulla vagy nagyon kis értékű a lefolyási tényező, ami miatt sok vízgyűjtőrészről nem származik saját hasznosítható vízkészlet és ami jelentős mértékben befolyásolja a kialakuló vízminőségi folyamatokat is (nincs lefolyás, ami a nem-pontszerű szennyező-forrásokból származó szennyező anyagokat a felszíni vizekbe mosná). A vízelvezető csatornák sajátossága az Alföldön a kis fenékesítés, ami gyakorlatilag nagyon sok esetben nullának tekinthető. Mindez a Keretirányelv és a hozzá kapcsolódó EU irányelvek különleges értelmezését igényli.
- Az Alföldön jelentkező felszíni víz igények kielégítésére felhasználható saját (a vízgyűjtőn keletkező) vízkészlet minimális, ezért a vízigényeket más területekről érkező vízzel, illetve vízáttárolással kell kielégíteni. Az Alföld vízgazdálkodása mennyiségileg és minőségileg is jelentős mértékben függ a Tisza vízgyűjtő-területén felettünk lévő országoktól. A mennyiségi függőség száraz időszakokban sokkal nagyobb, mint az ország egyéb területein. A vízgazdálkodással kapcsolatban a jövőben várható igények nagymértékben emiatt rendkívül bizonytalanok. Sok vita folyik arról, hogy a vízzel kapcsolatos igények kielégítéséhez szükség lesz-e és mikor valamilyen újabb, nagyobb vízgazdálkodási beavatkozásra (pl. vízáttárolás a Duna-völgyből a Duna–Tisza csatorna megépítésével, nagyobb vízepítési létesítmények a víz eljuttatásához a Duna–Tisza közti hátság különböző részeire, nagyobb tározó létesítése stb.). A Keretirányelv előírásai szerint végzett nemzetközi vízgyűjtő gazdálkodás és vízgyűjtő gazdálkodási tervezés sokat fog segíteni ezen a területen.
- Előbbiekből látszik, hogy a vízügyi államigazgatás helyi szerveinek és a vízgazdálkodásban illetékes más államigazgatási intézményeknek és az operatív vízgazdálkodási feladatok megoldásában résztvevő különböző állami, önkormányzati, társulati és egyéb szervezeteknek is sok olyan különleges feladatot kell megoldaniuk, amelyek az ország Alföldön kívüli területein és az EU tagállamokban csak kisebb mértékben vagy egyáltalán nem jelentkeznek.
- Nagy területeken jellemző az Alföldön a talajvízszint süllyedés, ami jelentős mértékben a talajvíz készletek túlhasználatának a következménye. Alapos magyarázatot kell majd adni a Keretirányelv szerint arra vonatkozóan, hogy miért nem lehet egyes területeken (például a Duna–Tisza közti hátságon) az optimálisnak tartott felszínalatti víz állapotokat visszaállítani, illetve fenntartani.

- Az ivóvíz-minőségű vízigények kielégítése az Alföldön legnagyobb részben a mélyebben fekvő víztartókból történik. Jelentős mennyiségben használnak az ivóvíz minőségű vízigények kielégítésére olyan felszínalatti vízkészleteket, amelyek természetes eredetű arzéntartalma az EU tervezett új ivóvíz-minőségi jogszabályában megengedett értéknél nagyobb. Az EU csatlakozásról folytatott tárgyalásoknak ez az egyik kulcskérdése.
- Közel százötven nagyobb holtága van a Tiszának, amelyek gazdag élővilága és esztétikai értéke sokféleképpen hasznosulhat a jövő nemzedékei számára. A Keretirányelv ennek biztosítására sok fontos előírást tartalmaz.
- Az Alföldön van országos viszonylatban a legtöbb illegális, ellenőrizetlen illetve ellenőrizhetetlen vízhasználat. Ezeket a Keretirányelv szerint fel kell számolni.
- A területre jellemző a mezőgazdasági termelés nagy súlya a többi gazdasági ágazathoz viszonyítva, ami a területet különösen érzékennyé teszi az EU csatlakozás várható hatásaira.
- Az alföldi agglomerációk szerkezete olyan, hogy nem lehet a teljes lakásállományt a szennyvízcsatorna hálózathoz kapcsolni, hanem a települések egyes részein szakszerű közműpótlókkal kell a szennyvízelhelyezést megoldani. A szennyvizek befogadói nagyon sok esetben belvízcsatornák, ami egy sor új problémát vet fel. Ezekre az esetekre a Keretirányelv előírásait értelmezni kell.
- Az Alföld egyes részei az ország gazdaságilag és infrastruktúrában elmaradottabb területei közé tartoznak. Az Alföld egyes vízgazdálkodási problémáit csak nagy költségráfordítással lehet megoldani, gondos mérlegeléssel kell eldönteni azt, hogy mekkora az állami támogatás célszerű mértéke, figyelembe kell venni azt, hogy, ami az egyik állampolgár vagy társadalmi csoport számára támogatást, az a másik állampolgár, illetve társadalmi érdekcsoport számára általában adófizetési kötelezettséget jelent. A hazai vidékfejlesztési koncepció szerint is meg kell szüntetni az egyes országrészek fejlettsége közötti különbségeket és ezt már most is és csatlakozásunk után az EU még jelentősebb mértékben támogatni fogja.

AZ ÁLLAM VÍZÜGYI FELADATAI AZ ALFÖLD VÍZKÁRELHÁRÍTÁSÁBAN

*Dr. Váradi József**

BEVEZETÉS

Az állam vízügyi feladatainak egzakt meghatározása rendkívül nehéz, illetve valószínűleg lehetetlen vállalkozás. Az állam közfeladatokban vállalt szerepének eldöntéséhez ugyanis nem rendelhetők mérőszámok, általános érvényű etikai, gazdasági vagy politikai szabályok. Azt tapasztaljuk, hogy a különböző országok közteherviselésben vállalt szerepe gazdasági teherbíró képességükkel nincs összefüggésben (1. táblázat).

1. táblázat. Kormányzati összkiadás (a GDP %-ában)

| Megnevezés | 1991 | 1997 |
|--------------|--------|--------|
| Japán | 31 % | 37 % |
| Svédország | 62 % | 64 % |
| Magyarország | | 56 % |
| OECD átlag | 39,7 % | 40,5 % |
| EU átlag | 48 % | 49 % |

Ha mégis arra kellene vállalkoznunk, hogy meghatározzuk, mely szempontok játszanak szerepet abban, hogy egy-egy ország központi költségvetése milyen mértékben vállal szerepet az önmagában is nehezen definiálható közfeladatok (egészségügy, oktatás, közlekedés, honvédelem, rendfenntartás, közvilágítás, vízgazdálkodás stb.) ellátásában, illetve mi befolyásolja a közérdek mértékének meghatározását, akkor az alábbiakat lehet kiemelni:

- történelmi előzmények,
- az állampolgárok szocializáltsága (neveltetés, oktatás, morál),
- a jogrend stabilitása és átláthatósága,
- gazdasági teherbíró képesség,
- a feladat piac konformitása,
- az állam külgazdasági és politikai kapcsolatrendszere.

Ha most azt próbáljuk megválaszolni, hogy az államnak mi a szerepe és feladata az Alföld vízkárelhárításában, különösen nehéz kérdésre keressük a választ, de formálódó (a korábbi várokozáshoz képest meglehetősen lassan formálódó) világunkban ezt a kérdést a tisztánlátás, a felkészülés, a döntéshozatal, a célirányos feladatellátás miatt nem kerülhetjük meg. A vízügyi szolgálat ezirányú állásfoglalását és a jövő szempontjából is meghatározó felfogását elveiben és gyakorlatában az alábbiak szerint foglaljuk össze.

Mivel ebben a kérdéskörben egyrészt nem lehet éles határt vonni a csatlakozó hegy- és dombvidékek között, másrészt a hivatkozott forrásmunkákra is tekintettel, több helyen országos kitekintést adunk, ilyen összeállításokat közlünk.

*Dr. Váradi József, főosztályvezető, Közlekedési és Vízügyi Minisztérium, Budapest.

I. PEREMFELTÉTELEK

Számos forrásmunka (Váradi J. 1993, 1994, 1995; Somlyódy L. 1999, Pálfi I. 1999) szól arról, hogy az Alföld, de az egész ország vízgazdálkodásának melyek azok a peremfeltételei, amelyek ismerete nélkül vagy figyelmen kívül hagyásával a vízgazdálkodási beavatkozásokkal súlyos problémákat, károkat okozhatunk.

Most, különös tekintettel az állam szerepvállalásának peremfeltételekből fakadó kényszereire, csak néhányat – indokoló magyarázatok nélkül (hiszen azokat a hivatkozott irodalom tartalmazza, illetve axióma-szerű evidenciaként kezelhetők) – emlékeztetőül felidézünk.

Az ország medence-jellegű és államhatárokkal osztott vízgyűjtőkön fekszik. Ebből az következik, hogy:

- kiszolgáltatott vízgazdálkodási helyzetben vagyunk mind a víz mennyisége (ár-víz, belvíz, felszíni és jórészt felszín alatti vízkészlet), mind pedig a víz minősége tekintetében,
- szabályozott vízállapotaink vannak, amelyeknek a rendszere jelentős fenntartási és fejlesztési forrást követel, másrészt szükség van azok összehangolt (ország-részekre kiható), rendszerszemléletű működtetésére.

Ebből a peremfeltételből a vízgazdálkodás területén az államnak, a klasszikus államfogalomból levezethető elsődleges feladat-ellátásának kényszere következik, nevezetesen: a *biztonság fenntartása* (általában a jogrendszer útján).

A klasszikus államelméletek természetesen a biztonság fogalmát egy meghatározott földrajzi területen működő, szuverenitásra, külső függetlenségre és a belső rend megteremtésére vonatkoztatják, de nem kíván különösebb magyarázatot, hogy hazánk esetében a vízgazdálkodás már említett kérdései a vázolt biztonsági problémával, és így az állam elsődleges funkciójával szoros összefüggésben vannak.

A másik peremfeltétel a vízgazdálkodással kapcsolatos feladatmegosztáshoz kapcsolódik. Nevezetesen: hazánkban az 1945-öt megelőző, majd az azt követő, 1990-ig terjedő és a mostanra kialakult legújabb kor teljesen más és más szerepet, tehervállalást és részvételt kívánt a vízgazdálkodásban érintettek részére. A lakosság egész generációja nőtt fel úgy, hogy a vízgazdálkodási szolgáltatásokat jórészt állami juttatásként fogadta el, és követeli ma is; a vízügyi szolgáltatások valós árát se nem tudja, se nem akarja elfogadni. Ez a problémakör az ún. *jóléti állam működésének* tárgykörére vezethető vissza. A jóléti állam koncepciója ugyanis az állam felelősségét kiterjeszti olyan területekre is (egészségügy, oktatás stb.), amelyek a klasszikus felfogás értelmében kívül esnek azon. A jóléti állam koncepciója azonban a társadalmi igazságosság – vagy esélyegyenlőség – érdekében minden állampolgár számára az elfogadható életkörülmények biztosításának állami feladatát hirdeti.

Figyelemmel arra, hogy az ország kiszolgáltatott vízgazdálkodási helyzete a vízgazdálkodásban önmagában is erős állami részvételt kíván, a vízgazdálkodás minden területére korábban kiterjesztett állami szerepvállalás túlsúlyának lebontása – különösen a jóléti állam koncepciójának figyelembevétele mellett – nagyon nehéz társadalmi és gazdasági döntéshozatalt kíván (Váradi J. 1995; Varga I. 1998; Pálfi I. 1999; KHVM 1999).

2. AZ ÁRVÍZVÉDELEM, ILLETVE A VÍZKÁRELHÁRÍTÁS EGÉSZE AZ ORSZÁG BIZTONSÁGPOLITIKÁJÁNAK RÉSZE

Az ország területének több mint 50%-a vízkárral veszélyeztetett:

- csaknem 700 településen 2,5 millió ember van kitéve árvízveszélynek,
- itt található az ország megművelhető területének egyharmada,
- itt húzódik a vasutak 32 %-a és a közutak 15 %-a,
- itt található több mint 2000 ipari üzem.

Az árvízzel kockáztatott vagyonérték a Halcrow Water cég által 1999-ben elvégzett felmérés szerint a 2. táblázatban közölt adatokkal jellemezhető:

A vízrendezés (síkvídek-, dombvidéki-, illetve belterületi vízrendezés) ugyanúgy, mint az árvízvédelem feladatai, határokon túlterjedő hatással bír, ami az ország területi integritására visszavezethető biztonságpolitikai elemként kezelhető. Ugyanakkor természetesen az ország belbiztonságának részeként a vagyon- és termelésbiztonságot is jelenti. Ennek jellemzésére az 1999. évi tavaszi és nyári dombvidéki, síkvídek és belterületi vízrendezési károkat említjük, melyek összesen 67 milliárd Ft-ot tettek ki.

2. táblázat. Települési kockáztatott vagyonértékek milliárd Ft-ban, 1996. évi áron.

| | Duna-völgy | Tisza-völgy | Összesen |
|--|------------|-------------|----------|
| Ipari bruttó eszközérték | 451,29 | 420,45 | 871,74 |
| Építőipari bruttó eszközérték | 33,91 | 31,57 | 65,48 |
| Mezőgazdasági eszköz | 70,49 | 138,84 | 209,33 |
| Kiskereskedelmi eszköz | 34,26 | 56,57 | 90,83 |
| Anyagi infrastruktúra | 166,26 | 276,16 | 442,42 |
| Vendéglátás | 6,24 | 9,93 | 16,17 |
| Szálláshely | 8,95 | 11,62 | 20,57 |
| Önkormányzati vagyon (lakások nélkül) | 108,55 | 214,43 | 322,98 |
| Kincstári vagyon | 44,64 | 90,71 | 135,35 |
| Lakásérték | 917,17 | 1 113,11 | 2 030,28 |
| Lakásbelső érték | 60,72 | 97,00 | 157,72 |
| Ipari készlet | 5,16 | 8,26 | 13,42 |
| Építőipari készlet | 9,66 | 18,93 | 28,59 |
| Mezőgazdasági készlet | 13,31 | 21,99 | 35,30 |
| Kiskereskedelmi készlet | 67,58 | 121,13 | 188,71 |
| Évi ipari hozzáadott érték | 183,67 | 293,43 | 477,10 |
| Összesen: | 2 181,86 | 2 924,13 | 5 105,99 |

Az árvizek által okozható kár összegét a már említett Halcrow-tanulmány a 3. táblázat szerint jellemzi.

Az árvizek és belvizek kártételei elleni védelmen túl – hazánk sajátos földrajzi helyzetéből fakadóan – a vízkészletekkel való gazdálkodást is a biztonságpolitika részeként kell kezelni. A határokon túlról érkezik ugyanis felszíni vízkészletünk

3. táblázat. Települési és mezőgazdasági károk milliárd Ft-ban, 1996. évi áron

| | Duna-völgy | Tisza-völgy | Összesen |
|--|------------|-------------|----------|
| Települési kár | | | |
| Ipari vagyon-kár | 34,64 | 142,49 | 177,13 |
| Lakás kár | 53,24 | 361,00 | 414,24 |
| Egyéb kár | 41,36 | 228,67 | 270,03 |
| Összes települési kár | 129,24 | 732,27 | 861,51 |
| Mezőgazdasági kár (májusi 15 napos elöntés esetén) | 13,10 | 41,82 | 54,92 |
| Mindösszesen: | 142,34 | 774,09 | 916,43 |

96%-a, ami a vízgyűjtőkön végzett beavatkozásokkal kapcsolatos elemi érdekeltségünket húzza alá. Ideértve természetesen a vizek minőségét veszélyeztető beavatkozásokat, illetve a vízszennyezések elleni közös fellépés megteremtését is. Szomorú példa volt erre a 2000. évi cianid-, majd nehézfém szennyezés, ami a Tisza élővilágát tette bizonytalan időre tönkre. Ugyanakkor e feladatok ellátásához jelentős állóeszköz-értékű vízilétesítmény összehangolt üzemeltetése a feladat.

A fontosabb (a kizárólagos állami tulajdonban levő) vízkárelhárítási létesítmények állóeszköz értékének újraelőállítási értékét figyelembe véve, vagyis, ha valamennyi védelmi létesítményünket 1999-ben kellett volna megépíteni, illetve megerősíteni, akkor az alábbi összegeket kapnánk:

| | |
|---|-------------------|
| - árvízvédelmi létesítmények (töltések, műtárgyak, őrházak, tartozékok) | 735 mrd Ft |
| - állandó tározók | 483 mrd Ft |
| - vízkormányzó műtárgyak | 189 mrd Ft |
| - szivattyútelepek | 605 mrd Ft |
| - térségi vízzétosztó főcsatornák | 129 mrd Ft |
| - belvíz-főcsatornák | <u>241 mrd Ft</u> |
| - összesen | 2.382 mrd Ft. |

A vízgazdálkodáshoz kapcsolódóan az állam biztonságteremtő kötelezettsége tehát az alábbi feladatok végrehajtását jelenti.

2.1. A nemzetközi kötelezettségek egyezmények és szerződések keretében történő rögzítése, illetve kölcsönösen előnyös együttműködések feltételeinek és eszközrendszerének megteremtése

Mindenekelőtt a kétoldalú, úgynevezett *határvízi egyezmények* nyújtanak lehetőséget arra, hogy az állam biztonságpolitikai kötelezettségének e területen eleget tegyen! Ezeknek az egyezményeknek rendkívül nagy a jelentősége, mert amint az a cianid- és a nehézfém szennyezésekkor is világossá vált, még ezen a területen is az egyetlen joganyag, amelyik az érintett kormányok adatszolgáltatásban és együttműködésben előírt kötelezettségét jelenti.

Sajnos azonban ezeknek az egyezményeknek (bár Trianon óta életben vannak és minden politikai változás ellenére folyamatos és mellőzhetetlen szakmai együttműködés kereteit adták) az új követelmények szerinti – elsősorban környezet- és természet-

védelmi, továbbá vízkészlet-gazdálkodási – kiterjesztése csak fokozatosan lehetséges. Az érintett hét ország közül csak Ukrajnával van olyan egyezményünk (1997 óta), amelyik a „szennyező fizet” nemzetközileg ajánlott elvet rögzíti. Tudni kell azonban, hogy általában „felülfekvő” szomszédaink vízgazdálkodásának és különösen gazdasági helyzetének tükrében, határvízi kapcsolatépítésük ambíciói és szándékai rendkívül eltérőek. Csak az általános és bilaterális kapcsolatokon túlmutató nemzetközi ajánlások, valamint az Európai Unió csatlakozás közös szándéka az, ami kényszerítő erő lehet egy-egy, a mostaninál környezet- és természetvédelmi-, illetve vízkészlet-gazdálkodási szempontból számunkra előnyösebb egyezmény megkötésénél.

Önálló feladatunk ugyanakkor (és ez kizárólag államilag oldható meg) az EU-normáknak a hazai vízgazdálkodásban történő érvényesítése. Ez konkrétabb formában az alábbiakat jelenti:

- az állam intézményrendszerei között a vízgyűjtőre szervezett vízügyi igazgatóságokat meg kell tartani,
- az államilag finanszírozott vízgazdálkodási beavatkozásoknál a költségmegtérülési mutatókat, mint döntést-megalapozó tényezőket, figyelembe kell venni, rendelkezni kell a meghatározásukra vonatkozó módszerekkel,
- meg kell határozni és képviselni kell a derogáció szükségességét és tételeit,
- a csatlakozás feltételeiként megfogalmazott, elsősorban vízminőségi követelményeket teljesítő beruházásokat – figyelembe véve a derogáció adta időelőnyöket is – meg kell valósítani, azok forrásfedezetét meg kell teremteni.

2.2. A kiszolgáltató vízgazdálkodási helyzetünk és szabályozott vízállapotunk, valamint az ország kül- és belbiztonsága miatt megépült és szükséges létesítmények fejlesztése, fenntartása és üzemeltetése terén jelentkező konkrét állami feladatok

Az ország vázolt peremfeltételek melletti vízgazdálkodási viszonyai kikényszerítik annak eldöntését, hogy az állam (és itt a jóléti állam-konceptió problematikájával már is találkozunk, hiszen tapasztalataink szerint a biztonság és jólét feltételrendszerének állami feladatai elég sűrűn keverednek, hol politikai, hol gazdasági megfontolások miatt) mely feladatokat vállalja magára a biztonságpolitika kötelező állami feladatának teljesítése érdekében.

Ennek értelmezhető és tárgyasított eszközrendszerét jelenti a vízgazdálkodásról szóló 1995. évi LVII. törvény által kizárólagos állami tulajdonba sorolt vizek és vízlétesítmények köre. Ennek az a rendkívül fontos társadalmi és gazdasági következménye, hogy az állam a törvény erejénél fogva eldöntötte, hogy melyek azok a feladatok (e feladatok tárgyait tételesen rögzítve, ezzel a feladatokat kvázi meghatározva), amelyeket a költségvetésből finanszíroz.

A feladatokat az alábbiakban árvízvédelem, folyógazdálkodás és vízrendezés témacsoportok szerint részletezzük.

2.2.1. Árvízvédelem

A Kormány a 2005/2000. (I. 10.) sz. határozatában rögzítette, hogy a következő tíz évben 740 km töltés 60 milliárd Ft reálértékben történő fejlesztésével az árvízvédelmi

biztonságot a jelenlegi 60,5% előírt kiépítettségi szintről 80,5%-ra emeli. A határozat rögzítette azt is (és ez is súlyosan állami feladat), hogy a korábban megállapított mértékadó kiépítettség szintjét (a 100 évenként egyszer előforduló árvízi terhelést) nem változtatja meg. E döntésének meghozatalánál az EU által előírt ún. gazdasági hatékonysági mutató és kockázatelemzés szempontjait is figyelembe vette, amit egyrészt a fejlesztések ütemezésénél, másrészt a „teret a folyóknak” címmel meghirdetett természetvédelmi szempontok érvényesítése érdekében alkalmazott. Ennek alapján döntött a Kormány arról is, hogy a nyílt árterek bevédését, illetve települést nem védő töltések erősítését a közeljövőben nem tervezi (4. és 5. táblázat). Az állam e területen szükséges szerepvállalása újragondolást, pontosítást igényel. Az 1998–1999. és a 2000. évi rendkívüli árvízvédekezés tapasztalata, hogy a hazai védelmi rendszer egységes kezelésének és az azon való védekezés ellátásának összehangolási kényszere az állam kizárólagos tulajdonában lévő árvízvédelmi létesítmények körének bővítését indokolja.

4. táblázat. Nyílt árterek adatai

| Sor-Szám | Az öblözet | | |
|----------|------------|--------------------------|-----------------------------|
| | Száma | Neve | területe (km ²) |
| | | Duna-völgy | |
| 1. | 1.15 | Dunabogdányi | 4,7 |
| 2. | 1.29 | Medinai | 5,1 |
| 3. | 1.36 | Barcs-bolhói | 84,4 |
| | | Összesen: | 94,2 |
| | | Tisza-völgy | |
| 4. | 2.03 | Ronyvazugi | 15,0 |
| 5. | 2.04 | Bodroghalászi | 1,1 |
| 6. | 2.05 | Vámosújfalui | 7,3 |
| 7. | 2.06 | Szegilongi | 3,5 |
| 8. | 2.09 | Tiszalúci | 1,5 |
| 9. | 2.10 | Takta-Sajó-Hernád köz | 14,7 |
| 10. | 2.12 | Nagykinizs-felsődobszai | 2,6 |
| 11. | 2.14 | Hidasnémeti-zsujtai | 2,1 |
| 12. | 2.15 | Abaújházi | 2,4 |
| 13. | 2.16 | Tornyosnémeti | 8,9 |
| 14. | 2.18 | Garadna-ócsalánosi | 92,6 |
| 15. | 2.23 | Sajókaza-dubicsányi | 5,3 |
| 16. | 2.29 | Sajóvelezd felső | 1,5 |
| 17. | 2.31 | Hosszúrév-Sajókeresztúri | 2,3 |
| 18. | 2.52 | Alpári | 50,9 |
| 19. | 2.60 | Mérkvállaj-nagyecsed | 19,5 |
| 20. | 2.62 | Nagyecsed-órályi | 13,7 |
| 21. | 2.64 | Nagydobosi | 4,3 |
| 22. | 2.68 | Eperjeskei | 7,1 |
| 23. | 2.77 | Tímári | 11,6 |
| 24. | 2.80 | Tiszaörsényi | 5,7 |
| | | Összesen: | 273,6 |
| | | Mindösszesen: | 367,8 |

5. táblázat. Ártéri öblözetek, ahol a védvonalak település belterületét nem védik

| Sor-szám | Az öblözet | | | |
|----------|-------------|-------------------------|-----------------------------|--------------------------|
| | Száma | Neve | Területe (km ²) | Védvonalának hossza (km) |
| | Duna-völgy | | | |
| 1. | 1.02 | Lajta bal parti | 15,1 | 17,6 |
| 2. | 1.30 | Völgységi | 4,0 | 7,8 |
| 3. | 1.38 | Molnári | 2,0 | 2,7 |
| 4. | 1.40 | Birkítói | 10,8 | 12,1 |
| 5. | 1.41 | Letenyei | 5,4 | 14,3 |
| 6. | 1.44 | Dejtári | 5,7 | 14,2 |
| 7. | 1.53 | Zalavár-szentgyörgyvári | 14,1 | 15,0 |
| | | Összesen: | 57,1 | 83,7 |
| | Tisza-völgy | | | |
| 8. | 2.08 | Taktaharkányi | 1,7 | 6,7 |
| 9. | 2.13 | Gibárt-hidasnémeti | 20,0 | 23,2 |
| 10. | 2.17 | Hernádszurdoki | 6,1 | 5,8 |
| 11. | 2.21 | Boldva-múcsonyi | 26,2 | 9,6 |
| 12. | 2.22 | Múcsony-sajókazai | 5,7 | 5,9 |
| 13. | 2.24 | Dubicsány-putnoki | 1,7 | 3,9 |
| 15. | 2.28 | Sajónémeti | 0,5 | 0,9 |
| 16. | 2.30 | Sajóvelezd-alsó | 2,0 | 3,5 |
| 17. | 2.33 | Szirma-sajóörösi | 67,5 | 4,2 |
| 18. | 2.35 | Csincse-Eger köz | 8,6 | 10,0 |
| 19. | 2.42 | Borsóhalmi | 26,6 | 9,6 |
| 20. | 2.43 | Székeséri | 3,4 | 11,1 |
| 21. | 2.45 | Petőfibányai | 9,0 | 17,8 |
| 22. | 2.59 | Agerdői | 6,7 | 3,3 |
| 23. | 2.71 | Berkeszi | 4,3 | 9,1 |
| 24. | 2.72 | Nyírbogdányi | 2,1 | 15,7 |
| 25. | 2.73 | Zsadányi | 1,7 | 5,4 |
| 26. | 2.74 | Mágai | 3,9 | 13,8 |
| 27. | 2.75 | Kótaji | 1,5 | 8,6 |
| 28. | 2.76 | Nagyfanyai | 3,5 | 22,5 |
| 29. | 2.84 | Bivalytói | 15,5 | 16,7 |
| 30. | 2.89 | Ermelléki | 16,6 | 13,9 |
| | | Összesen: | 234,8 | 221,2 |
| | | Mindösszesen: | 291,9 | 304,9 |

2. 2. 2. Folyógazdálkodás

A folyószabályozás szakterülete korábban négy követelmény (árvíz-, jég- és hordalék-levezetés, valamint hajózás) teljesítése érdekében avatkozott be a folyók életébe. A vízügyi szolgálaton belül megindult holtág- és mellékág rehabilitációs program, az úgynevezett „zöld folyosó” program, a hullámterek, a parti sávok, a vízjárta, valamint a fakadóvizek által veszélyeztetett területek használatáról és hasznosításról szóló kormányrendelettel (46/1999. (III. 18.) történt jogi szabályozás megalapozása, a felerősödött környezet- és természetvédelmi igények együttesen vezettek oda, hogy a vízügyi szolgálat elkészítette *A folyóinkkal való gazdálkodás fejlesztéséről szóló koncepciót*, amit a Kormány a 2014/2000.

(II. 2.) sz. határozatával elfogadott, és elrendelte a határozat mellékletét képező *14 pontos cselekvési program* végrehajtását. Ez a program az első, amelyik kísérletet tesz a sokat hangoztatott *integrált vízgazdálkodás* konkréttá tételére. A program teljesítése kifejezett állami koordináció, finanszírozás és a vonatkozó jogszabályi háttér megalkotásával válik lehetővé. E feladat részletes kidolgozására a tárcaközi bizottság már megalakult.

Az alábbiakban teljes terjedelmében közöljük a szóban lévő Kormányhatározat mellékletét, amely az Integrált Folyógazdálkodási Program előkészítő programjának feladatait tartalmazza.

I. Nemzetközi és több tárcát érintő feladatok

1. Értékelni kell a szomszédos országok folyógazdálkodási tevékenységét, és az eredményeket hasznosítani kell mind a hazai tervezésnél, mind pedig a határvízi együttműködés fejlesztésénél. Különös figyelmet kell fordítani az előrejelzésre, a megfigyelő rendszerekre és a kölcsönös tájékoztatásra, továbbá az egységes komplex vízgyűjtő- és területfejlesztésre és a közös védelmi felkészülésre.
2. Ki kell dolgozni az integrált folyógazdálkodás – több tárcát érintő – teljes körű érték-modelljét, illeszkedve az EU vízgazdálkodási koncepciójához és számolva a Duna-medence sajátosságaival. E komplex összehasonlításra alkalmas modellben figyelembe kell venni a következőket is: területfejlesztés, és településvédelem (árvízvédelem), mezőgazdasági hasznosítás, erdőgazdálkodás, ipari- és ivóvíz-használat, vízminőség, kereskedelmi-, személy- és turistahajózás, felszín alatti vízkészletek, állat- és növénypopulációk diverzitása és komplexitása, az ökológiai értékek védelme, a folyó menti ökoszisztémák fenntartása, árvízvédelmi töltések többcélú hasznosítása.

II. Az együttműködést javító feladatok

3. Ki kell dolgozni a folyógazdálkodásban érdekelt és érintettek együttműködésének és érdek-egyeztetésének rendszerét.
4. Az új szemléletű általános szabályozási tervekben jól el kell különíteni a közérdekű állami és az egyéb érdekeltiségi feladatokat. Törekedni kell arra, hogy jól átláthatóan elkülöníthető legyen az állam kötelezettsége a folyógazdálkodási feladatokban, valamint nyilvánvalóvá váljon az állami támogatás mértéke.

III. A vízügyi szakmai szervezetek feladatai

5. A folyógazdálkodás új irányzata alapján a 2. Feladathoz kapcsolva fel kell mérni az egyes folyók (folyószakaszok) sajátos adottságait és hosszú távú hasznosíthatóságukat. Az általános szabályozási terveket ezek szerint kell aktualizálni.
6. A folyók állapotregisztrálásának új módszereit alkalmazva mederfelméréseket és digitális térképeket kell készíteni a jelentősebb folyóinkról. A morfológiai adatokat a tártárcák szakirányú információival kell kiegészíteni.
7. Az egész országra kiterjedő folyókatasztereket kell összeállítani a vízi út kataszterrel együtt.
8. El kell készíteni folyóink állapotának és jól felismerhető fejlődési folyamatának értékelését. Ebben be kell mutatni a jelenlegi, valamint a várható konfliktusokat és érdekütközéseket, azok tárgyszerűen megfogható okait. A helyzetértékeléseket rendszeres időközönként fel kell újítani.
9. Az új folyógazdálkodási irányzatnak megfelelően fejleszteni kell a folyószabályozási tervezési irányelveket.

IV. Információs, tájékoztatási és oktatási feladatok

10. Ki kell építeni a folyógazdálkodás valamennyi érdekeltjének igényeit kielégítő, valamint a külföldi kapcsolatokkal is számoló, publikus, esetleg Internetes - információs rendszert. Szorgalmazni kell a PIMS (Békepartnerségi információs kezelő rendszer) alternatív felhasználását).
11. Korszerű információs kapcsolatot kell kiépíteni a vízrajzi nyilvántartás és a Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer között.
12. Ki kell dolgozni és közre kell adni egy közismereti tájékoztatót folyóink társadalmi jelentőségű tulajdonságairól, valamint a kárelhárítás, illetve a hasznosítás céljából alkalmazható vízépítési módszerekről. Ebből ki kell derülnie, hogy mi az, amit a folyószabályozással meg lehet oldani, és mi az, amit nem.
13. A folyógazdálkodást illeszteni kell a területfejlesztés szakmai és finanszírozási alrendszeréhez, és együtt kell meg oldani a kapcsolódást az integrált vízgyűjtő-gazdálkodási tervek készítéséhez is, figyelemmel a határ menti régiók egységes területfejlesztésére is.
14. Javaslatot kell kidolgozni a vízi mérnökök ökológiai ismereteinek, valamint az érintett mérnökök, közigazdászok, jogászok és más szakemberek vízgazdálkodási, katasztrófavédelmi ismereteinek bővítésére.

2. 2. 3. Vízrendezés

Az állam klasszikus (a biztonság és a rend fenntartása, illetve megteremtése) feladatának és a jóléti állam koncepciójának keveredése leginkább a vízrendezés terén érhető tetten. Itt tapasztalható leginkább a vélemények ütközése abban a kérdésben, hogy vajon hol húzódik az állam kötelező gondoskodásának határa és hol kezdődik a vízrendezés piacconformitása miatti érdekeltségi teher- és felelősségvállalás, illetve ebből az ún. jóléti államkonceptió miatt mennyit lehet, kell, vagy szabad még az államnak átvállalnia.

Erre vonatkozóan a vízügyi szolgálat álláspontja a *Vízkárelhárítási stratégiában* (Váradi J.–Zorkóczy Z. 1991.) már 1991-ben rögzített alapelvekhez képest nem változott. Nevezetesen, az államnak itt is rögzíteni kellett a kizárólagos állami tulajdonban lévő vizek és vízellátási művek körét. Ezek meghatározásánál a nagytérési összefüggések, az érdekeltségi körök kiterjedtsége és azonosíthatatlansága, a fejlesztés és a fenntartás költségei, vagyis az érdekeltek teherbíró képessége, illetve életkörülményeinek megválasztásában közrejátszó természetföldrajzi kényszerek egyaránt szerepet játszottak.

Ezek után a Kormány a 2197/1997. (VII. 11.) sz. határozatában rögzítette a kizárólagos állami tulajdonhoz tartozó művekkel kapcsolatos feladatokat. Ennek alapja az, hogy a síkvidéki vízrendezés területén a kiépítettség mértékét (a külterületi csatornák 10%-os valószínűségű eseményre, a belterületi művek 33%-os előfordulási valószínűségre történő kiépítését) elfogadva, a műveknek az állam biztonsága és alapszolgáltatása szempontjából irányadó jellemzőket számítottuk ki (Varga I. 1989). Nevezetesen: a művek szolgáltatási szintmutatóját és az ún. hasznossági mutatóját állítottuk elő, amiből a fejlesztési igényszint mutatókat lehetett meghatározni. Ezek átlagos értéke 11,5 aranykorona értékre adódott, és azt találtuk, hogy a 83 belvízöblözetből csak 25 olyan van, ahol valamilyen mértékű fejlesztésre lenne szükség, a többinél az engedélyezett szint helyreállítása, vagyis a rekonstrukció az elsődleges feladat. Ez különösen a szivattyútelepek (6. táblázat) és a belvízcsatornák (7. táblázat) esetében volt, illetve maradt sürgős feladat.

6. táblázat. Szivattyútelepi rekonstrukciós programra fordított összegek, Vízügyi Igazgatóságoként, millió Ft-ban, folyó áron

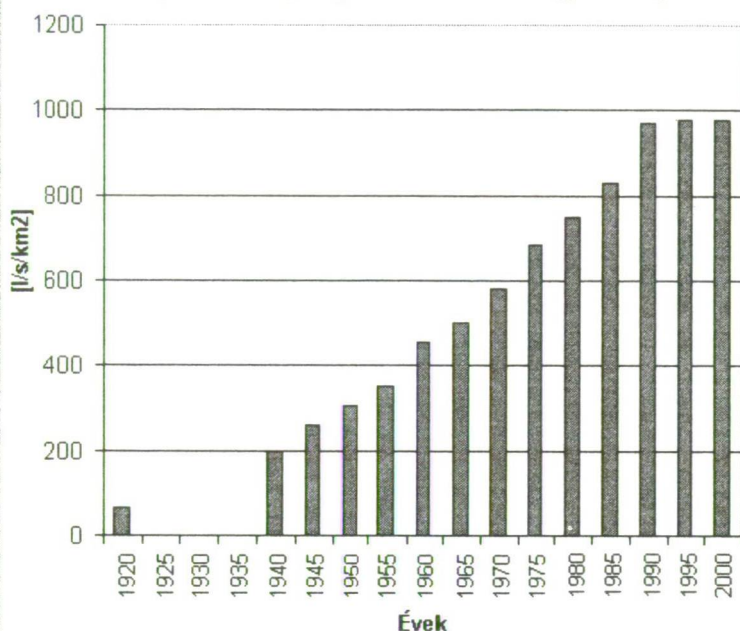
| | Győr | Bp. | Baja | Szf. | Pécs | Szh. | Ny. | Miskolc | D. | Szolnok | Szeged | Gyula |
|--------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|---------|------|---------|--------|-------|
| Kapacitás m ³ /s | 60,3 | 14,2 | 36,7 | 7,8 | 7,9 | 8,7 | 75,9 | 75,4 | 109 | 147 | 110 | 160 |
| 1992 | 0,87 | 2,0 | - | - | - | - | 20,4 | 0,9 | 3,0 | 17,9 | 2,5 | 13,1 |
| 1993 | 29,9 | 4,3 | - | - | - | - | 36,9 | 6,3 | - | 40,6 | 3,0 | 33,4 |
| 1994 | 42,9 | 1,0 | - | - | - | - | 49,3 | 2,0 | - | - | 15,0 | 21,0 |
| 1995 | 14,0 | 3,5 | 2,0 | - | - | - | 60,1 | 12,2 | 11,4 | 1,9 | 64,4 | 20,7 |
| 1996 | 3,5 | 5,0 | 10,0 | - | - | - | 83,5 | 142 | 25,1 | 8,8 | 116 | 24,3 |
| 1997 | 33,0 | - | 140 | - | - | - | 21,0 | 62,4 | 23,2 | 40,0 | 113 | 5,0 |
| 1998 | 18,7 | - | 130 | - | - | - | 46,1 | 9,8 | 25,0 | 22,1 | - | 37,1 |
| 1999 | - | - | 49 | - | - | - | 16,0 | 113 | 40,0 | 54,0 | - | 24,3 |
| 2000 | - | - | 120 | 65 | - | 6 | 100 | 144 | 40,0 | - | - | 25,0 |
| Összeg | 142 | 16 | 451 | 65 | 0 | 6 | 433 | 493 | 168 | 185 | 314 | 203 |

Bp. – Budapest, Szf. – Székesfehérvár, Szh. – Szombathely, Ny. – Nyíregyháza, D. – Debrecen.

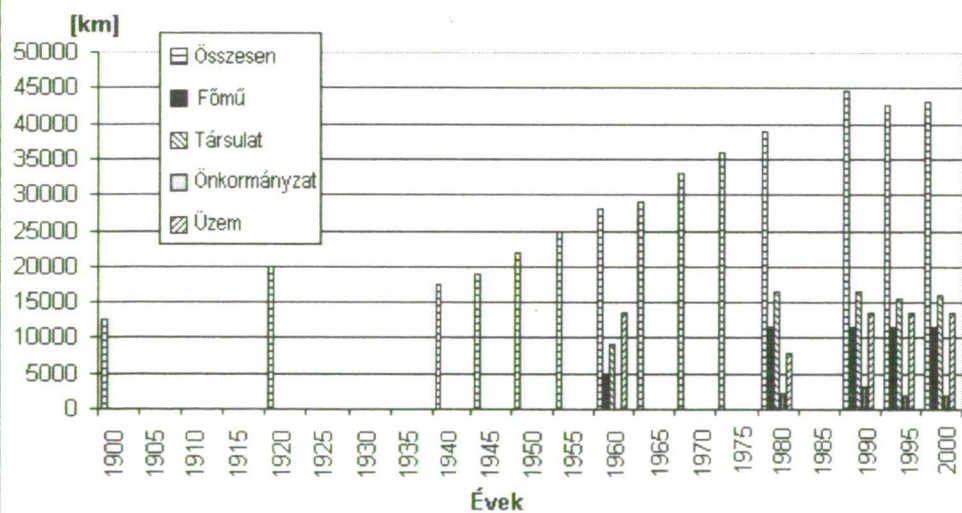
7. táblázat. Az állam kizárólagos tulajdonában lévő belvízvédelmi művek rekonstrukciós feladatai (ezer Forintban)

| Vízügyi Igazgatóság | Rekonstrukciós feladatok | | | | | | Fejlesztések | | | |
|------------------------|---|-----------------------|---------|-----------|--------------------------------------|------------|-------------------------------|---------------------|------------|-------------------|
| | Főcsatornák iszapolása és burkolatai | Szivattyú- telepek | Tározók | Műtárgyak | Örtelepek és védelmi központok | Összesen | A vízviszsa- tartás | A kettős működés | Összesen | Mind- összesen |
| | | | | | | | feltételeinek megteremtése | | | |
| Győr | 252 500 | | | 185 000 | 1 300 | 438 800 | | | | 438 800 |
| Budapest | 665 300 | 39 600 | | | | 704 900 | | | | 704 900 |
| Baja | 1 930 321 | 349 000 | | 102 500 | 23 500 | 2 405 321 | 180 000 | 34 000 | 214 000 | 2 619 321 |
| Székesfehérvár | 337 550 | 152 000 | | 78 000 | 15 000 | 582 550 | | | | 582 550 |
| Pécs | 108 525 | | | 500 | 0 | 109 025 | | | | 109 025 |
| Szombathely | 2 188 | 10 300 | | | | 12 488 | | | | 12 488 |
| Nyíregyháza | 951 305 | 233 540 | 190 000 | 165 100 | 20 700 | 1 560 645 | | | | 1 560 645 |
| Miskolc | 789 515 | 800 100 | 8 460 | 138 700 | 57 520 | 1 794 295 | 783 000 | 136 000 | 919 000 | 2 713 295 |
| Debrecen | 2 391 320 | 284 100 | 61 116 | 302 206 | 41 000 | 3 079 743 | 110 885 | 176 320 | 287 205 | 3 366 948 |
| Szolnok | 849 440 | 281 900 | 23 800 | 79 100 | 33 400 | 1 267 640 | 15 500 | 2 000 | 17 500 | 1 285 140 |
| Szeged | 2 140 700 | 459 000 | 15 000 | 204 200 | 60 000 | 2 878 900 | 44 800 | 69 000 | 113 800 | 2 992 700 |
| Gyula | 1 608 600 | 1 248 800 | 50 000 | 183 200 | 16 000 | 3 106 600 | | | | 3 106 600 |
| Összesen | 12 027 264 | 3 858 340 | 348 376 | 1 438 506 | 268 420 | 17 940 907 | 1 134 185 | 417 320 | 1 551 5505 | 19 492 412 |

1. ábra. Kiépített szivattyúkapacitás alakulása Magyarországon



2. ábra. Csatornahálózat hosszának alakulása Magyarországon



8. táblázat. A belvízcsatorna-hálózat hosszának, a szivattyú-kapacitásnak és a belvízrendszerek fajlagos vízszállító-képességének alakulása Magyarországon

| Év | | | A csatornahálózat hossza (km) | | | Szivattyú- kapacitás (m ³ /s) | Fajlagos vízszál- lító-képesség (l/s/km ²) |
|------|--------|-----------|-------------------------------------|--------|--------|--|--|
| | Főmű | Társulati | Önkormányzati | Üzemi | Összes | | |
| 1900 | | | | | 11 990 | | |
| 1920 | | | | | 19 979 | 60 | |
| 1940 | | | | | 18 049 | 200 | |
| 1945 | | | | | 19 500 | 262 | |
| 1950 | | | | | 22 000 | 314 | |
| 1955 | | | | | 25 000 | 348 | |
| 1960 | 5 040 | 9 590 | | 13 068 | 27 698 | 453 | 16 |
| 1965 | | | | | 29 000 | 502 | 22 |
| 1970 | | | | | 32 800 | 573 | 24 |
| 1975 | | | | | 36 000 | 686 | 27 |
| 1980 | 11 576 | 16 867 | 2 249 | 8 365 | 39 054 | 760 | 28,5 |
| 1985 | | | | | | 840 | 28,5 |
| 1990 | 11 457 | 16 895 | 3 082 | 13 118 | 44 552 | 955 | 28 |
| 1995 | 11 873 | 15 715 | 1 877 | 12 096 | 42 281 | 964 | 27 |
| 2000 | 11 657 | 16 140 | 1 889 | 12 913 | 42 598 | 967 | 27 |

Ennek a koncepciónak az érvényesülését tükrözi a 8. táblázat, illetve az 1. és 2. ábra, amelyekből látszik, hogy a korábbi mennyiségi fejlesztések 1990-től leálltak. Másik oldalról ezt természetesen az is magyarázza, hogy a mezőgazdaság 1990 előtti szerkezete a termelőszövetkezeti birtokok felaprózódásával jelentősen átalakult. Ez az átalakulás azonban nem teszi semmissé, csak végrehajtásában nehezebbé, azt az ugyancsak még 1991-ben rögzített vízkárelhárítási alapelvet (Váradi J.–Zorkóczy Z. 1991), amely szerint a mezőgazdasági művelésnek, általában a terület-használatnak, a vízviszonyokhoz kell alkalmazkodni. Az állami beavatkozásokat a költségmegtérülési mutatók alapján is mérlegelni kell, és az állami támogatásnak kifejezésre kell juttatnia a racionális földhasználat és a területhasználati érdekeltég együttes hatását!

Az ilyen típusú állami szándék érvényesítése felé egy lépés a forgalomképes állami tulajdonú művek FVM felügyeleti hatáskörbe történő utalása. A kívánt és célirányos tulajdonváltás ezzel ugyan nem jött létre, de a mezőgazdasághoz és vidékfejlesztéshez kapcsolódó vízügyi infrastruktúra fejlesztésének állami akaratát érvényesítő támogatása így azonos kézbe került. A vízügyi szolgálat azt tartja, hogy a helyileg lehatárolt érdekeket szolgáló, vagyis az FVM felügyeletébe helyezett vízrendezési fejlesztések peremfeltételeit a kizárólagos állami tulajdonban levő vízi létesítmények teljesítőképessége és kijelölt rekonstrukciója meghatározza. Ennek kijelölése, mint említettük, az állami szintű költségmegtérülési mutatók alapján történt, ezért a nemzetgazdasági szempontokat figyelembe véve ehhez kell igazítani a helyi fejlesztéseket, amit a racionális földhasználatnak és az EU direktívák figyelembevételének kell vezérelnie, jó-részt a célirányosan megválasztott agrártámogatási rendszeren keresztül.

A racionális földhasználat és EU-irányelvek ilyen szemléletű érvényesítésének lehetőségei a mezőgazdasági vízgazdálkodásban 1999-től kezdődően megteremtődtek, mégpedig azzal, hogy az FMV állami forrásokból megkezdte ezeknek a regionális terveknek a kidolgozását.

2.3. Térségi vízszétosztás, aszálykárelhárítás

Már a cím is jelzi azt a szerepváltást, ami a korábban használt „öntözésfejlesztés” szóhasználatához és a mostani *térségi vízszétosztás* fogalomhoz az állami feladatok ellátási oldaláról kapcsolódik.

Az öntözésfejlesztés ugyanis szoros piac-konformitása miatt, elsősorban területhasználoi feladat (szükségképpen az állami akaratot, illetve szándékot kifejező támogatás mellett), míg a térségi vízszétosztás a kiszolgáltatott vízgazdálkodásunk miatti vízkészlet hozzáférési biztonságot teremti meg, illetve a három nagy folyónk által teremtett egyenlőtlen hozzáférési adottságot hivatott kompenzálni. És ez tipikusan állami feladat. Az állam e területen azonban sajnos nem rendelkezik olyan határozott és átfogó koncepcióval, mint a vízkárelhárítás többi területén. Nem rendelkezik annak ellenére, hogy számos vizsgálat és munka irányult kifejezetten e probléma megoldására (Varga I. 1998).

Megítélésünk szerint az átfogó koncepció hiányát három kérdéskör tisztázatlanságára lehet visszavezetni:

a/ nemzetközi egyezmények és EU direktívák a határokkal osztott vízgyűjtőkön a készletekkel való gazdálkodásra is a kölcsönösen előnyös megállapodásokat szorgalmazzák. Ezért okkal építünk arra a lehetőségre, hogy szomszédainkkal a vizek tározására és szabályozott levezetésére alkalmas heggyvidéki tározók közös üzemeltetésében és hasznosításában meg tudunk állapodni.

b/ az előbbi problémával is összefügg, hogy a síkvidéki tározás környezet- és természetvédelmi szempontból történő ellenzése elmélyíti a határokon belüli készletezés megvalósításával kapcsolatos dilemmákat. Ez még akkor is így van, ha most a cianid-, sőt jórészt a nehézfém szennyezés elleni aktív védelmet, sőt a Tisza egészének „újjiáélesztését” is éppen a sokat támadott Tisza-tó, illetve annak üzemeltetése tette és teszi lehetővé.

c/ végül a harmadik nyitott kérdés, hogy meddig terjed felszíni- és felszín alatti vízkészleteink igénybevételének aránya és lehetősége? Ezzel kapcsolatban még alap kutatásokra van szükség, hogy megadhassuk a megnyugtató választ meddig terjed felszíni és felszín alatti vízkészleteink igénybevételének aránya és lehetősége?

E nyitott kérdések állami szintű döntést várnak, és miután mindenhol a világon a szakemberek egyetértenek abban, hogy az édesvízi készletek birtoklása a XXI. században stratégiai kérdéssé válik, az ezzel kapcsolatos döntések nem várathatnak magukra sokáig. Biztató jel, hogy az 1998-1999. sőt a 2000. évi árvizes és belvizes időszakban a Kormány napirendre tűzte a Jászsági-főcsatorna Zagyva-Tarna vízrendszerig történő meghosszabbításának kérdését és a politikai nyomás ellenére kezelhető keretek között tudta tartani a Duna-Tisza közti homokhátság vízpótlására irányuló százmilliárdos beruházás iránti követeléseket.

IRODALOM

IJJAS I. : Az Európai Unió vízgazdálkodása.

IJJAS I.–PÁLFAI I.–SZILÁRD GY.–VÁRADI J 1996: Az elszívtagosodás és az aszály elleni küzdelemről szóló ENSZ Egyezményhez való csatlakozás hazai vetületeinek gazdasági elemzése, különös tekintettel a vízgazdálkodási vetületekre. (Kézirat).

KHVM 1998: Tájékoztató az ún. zöld folyósó program előrehaladásáról, az abból adódó ágazati és ágazatközi feladatokról 25/MK/1998.

KHVM 1999: Vízkárelhárítás az ezredfordulón 16/MK/1999.

KHVM: Az árvízvédelem ellátásának irányítását és szervezését végző vízügyi szervezet megerősítése (Kézirat).

KHVM 1999: A vízkárelhárítás stratégiája 22/MK.

ÖKO Rt. 1996-1998: Árvízvezetési és tározási lehetőségek vizsgálata. Tisza zöldfolyósó program.

PÁLFAI I. 1994: Közös érdekű belvízrendszerek a Kárpát-medencében. MHT Kárpát-Medence vízkészlete és vízi környezetvédelme. Kongresszus. I. kötet. Eger október 17-21.

PÁLFAI I. 1999: Gondolatok a belvízvédekezés új stratégiájáról. Vízűtkör 1999/1.

PÁLFAI I.–SZILÁRD GY.–VÁRADI J. 1998: Az aszály vízgazdálkodási hatásai Magyarországon. Vízügyi Közlemények 1. szám.

PETŐ GY. 1999: Az új vízkárelhárítási stratégia hatása a vízügyi kommunikációra (kézirat).

SOMLYÓDI L. (szerk.) 2000: A hazai vízgazdálkodás stratégiai kérdései. Az MTA Stratégiai Kutatások Programja.

SZLÁVIK L.–BUZÁS ZS.–ILLÉS L.–TARNÓY A. 1997: A Tisza-völgyi nemzetközi vízgazdálkodási együttműködés. Vízügyi Közlemények 3. füzet.

VARGA I. 1989: Vízrendezési főművek fejlesztésének gazdasági értékelése. Vízügyi Közlemények 2. füzet.

VARGA I. 1998: Az Alföld vízgazdálkodási koncepciójának tervezete (kézirat).

VÁRADI J. 1993: Kárelhárítási feladatok, különös tekintettel az önkormányzatokra.

II. Önkormányzati és Környezetvédelmi Napok, Budapest.

VÁRADI J. 1994: Magyarország vízügyi politikája. Anyaggazdálkodás 7-8. szám.

VÁRADI J. 1995: Mi mennyi? Vízűtkör 6. szám.

VÁRADI J. 1995: A vízkárelhárítás az új törvény tükrében. Vízügyi Közlemények 4. füzet.

VÁRADI J. – ANTÓK G. 1997: A jelenlegi öntözések és öntözésfejlesztések vízgazdálkodási kérdései (kézirat).

VÁRADI J. – ZORKÓCZY Z. 1991: A vízkárelhárítás stratégiája. KHVM.

*** Tisza-völgyi holtágak. Budapest, 1995: KHVM.

*** Duna-völgyi holtágak. Budapest, 1997: KHVM.

*** Magyarországi folyószakaszok mellékágai. Budapest, 1998. KHVM.

2197/1997. (VII. 11.) Korm. határozat Az állami tulajdonban levő síkvidéki vízrendezési művek helyzetéről és az azokkal kapcsolatos állami feladatokról.

46/1999. (III. 18.) Korm. rendelet a hullámterek, a parti sávok, a vízjárta, valamint a fakadó vizek által veszélyeztetett területek használatáról és hasznosításáról.

2005/2000. (I. 10.) Korm. határozat Magyarország árvízvédelmi műveinek felülvizsgált fejlesztési tervéről.

2014/2000. (II. 2.) Korm. határozat A folyóinkkal való gazdálkodás fejlesztéséről.



B 178847

A NAGYALFÖLD ALAPÍTVÁNY KÖTETEI:

1.

BAUKÓ TAMÁS (SZERK.)

A Tisza és az önkormányzatok

Megjelent: 1992*

2.

RAKONCZAI JÁNOS (SZERK.)

Az Alföld fásítása

Megjelent: 1992*

3.

PÁLFAI IMRE (SZERK.)

A Duna–Tisza közti hátság vízgazdálkodási problémái

Megjelent: 1994

4.

CSATÁRI BÁLINT

Az Alföld helyzete és perspektívái. Alföld kutatási program 1991–1994

Megjelent: 1995*

5.

LISZTES LÁSZLÓ (SZERK.)

„Ezer írás az Alföldről”

Válogatott bibliográfia

Megjelent: 1995

A *-gal jelzett kiadványok már nem szerezhetők be. A Nagyalföld Alapítvány többi kiadványát (így például „A mi Alföldünk” c. könyv) az alapítvány címen: **5601 Békéscsaba, Pf. 118.** vagy az alapítvány igazgatójának E-mail címen keresztül: **rjanos@earth.geo.u-szeged.hu** lehet beszerezni.